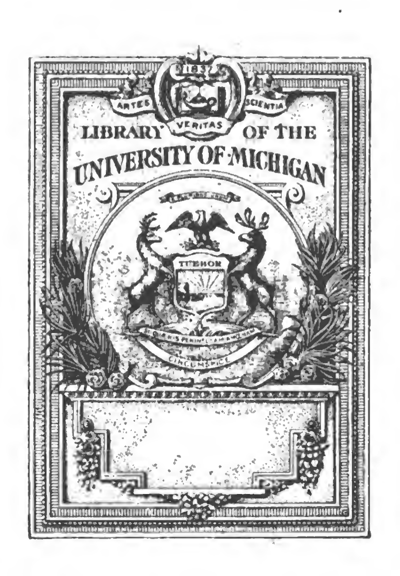
# JAHRESHEFTE DES VEREINS FÜR VATERLÄNDISCHE NATURKUNDE IN WÜRTTEMBERG

Verein für Vaterländische Naturkunde in Württemburg, ...




ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
TUEBOR
CIRCUMSPICE


1837
ARTES
SCIENTIA
VERITAS
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
TUEBOR
CIRCUMSPICE




OTTO HARRASSOWITZ
BUCHHANDLUNG-ANTIQ
LEIPZIG

# JAHRESHEFTE

des

## Vereins für vaterländische Naturkunde

in

## Württemberg.

---

Herausgegeben von dessen Redactionscommission

Prof. Dr. **H. v. Mohl** in Tübingen; Prof. Dr. **H. v. Fehling**, Prof. Dr. **O. Fraas**, Prof. Dr. **F. Krauss**, Prof. Dr. **P. Zech** in Stuttgart.

---

DREIUNDZWANZIGSTER JAHRGANG.

(Mit sechs Steintafeln.)

Stuttgart.
Verlag von Ebner & Seubert.
1867.

Schnellpressendruck von Aug. Wörner, vormals J. G. Sprandel, in Stuttgart.

# Inhalt.

# I. Angelegenheiten des Vereins.

---

## Bericht über die vierundzwanzigste Generalversammlung den 4. Oktober 1866 in Heilbronn.

Von Prof. Dr. Krauss.

Die politischen Ereignisse in diesem Sommer verhinderten auch unseren Verein, die jährliche General-Versammlung, wie schon seit einer langen Reihe von Jahren, an dem Johannisfeiertag abzuhalten, wesshalb sie bis auf ruhigere Tage vertagt werden musste.

Um so erfreulicher war es, als sich an dem schönen Herbsttage des 4. Oktobers über 70 Mitglieder von nah und fern in der gastlichen Stadt Heilbronn einfanden, wo sie auf's Freundlichste aufgenommen wurden.

Die Versammlung wurde in dem festlich geschmückten Saale des Gasthofs zum Falken abgehalten. In einem Nebensaal hatten einige Mitglieder eine kleine Ausstellung von naturhistorischen Gegenständen veranstaltet. Unter diesen befanden sich schöne bei Heilbronn aufgefundene Backenzähne des Mammuths von Oberamtspfleger Titot, eine Sammlung Land- und Süsswasserschnecken aus der Umgebung Heilbronns von Dr. Fricker, Säugethierreste und Vasen aus allemannischen Gräbern bei Heilbronn und frische Parietaria officinalis von Apotheker Hoser, verschiedene Fische aus dem Neckar von Kaufmann Fr. Drautz, Anhydrite aus dem Heilbronner Tunnel von Apotheker Dr. Lindenmayer, prachtvolle Steinsalzwürfel von Bergrath v. Alberti in Friedrichshall, ein Backenzahn und Bruchstücke eines Stosszahns vom Mammuth

von Oberamtsrichter Ganzhorn in Neckarsulm, ein Mammuthsknochen und einige seltene Pflanzen vom Michelsberg von Apotheker Völter in Bönnigheim u. s. w.

Die Verhandlungen begannen wegen eines etwas verspätet angekommenen Eisenbahnzugs erst gegen 11 Uhr und wurden durch den Geschäftsführer, Oberamtspfleger Titot mit folgender Ansprache eröffnet:

Meine Herren!

Als ich am 1. Mai 1847 zum erstenmal die Ehre hatte, die Mitglieder unseres Vereins in meiner Vaterstadt zu begrüssen, war das Häuflein sehr klein, denn Stuttgart, welches stets das grösste Contingent stellt, hatte damals seine Brodkrawalle.

Heute sehe ich mit Vergnügen, dass sich eine grössere Anzahl eingefunden hat, und ich heisse Sie alle im Namen der Heilbronner auf's Freundlichste als liebe Gäste willkommen.

Heilbronn ist eine Handels- und Gewerbestadt, aber es werden hier auch die Wissenschaften nicht vernachlässigt; Heilbronn hat schon lange ein gutes Gymnasium.

Der in Tübingen verstorbene Professor Gustav Schübler und sein Bruder der Bergrath Schübler in Stuttgart waren Heilbronner; ebenso August von Bruckmann, Kreisbaumeister, der die artesischen Brunnen in Deutschland eingeführt und mit seinem Sohne so manche Tiefe in Württemberg durch den Erdbohrer untersucht und die Kenntnisse der Geognosie bereichert hat, und noch weilt unter uns Dr. Med. Robert Mayer, ein tüchtiger Physiker und Astronom, der im Jahr 1842 die neuere Wärme-Theorie entdeckt hat.

Was unsere Gegend betrifft, so wurde vor wenigen Jahren im nahen Friedrichshall ein 47 Fuss mächtiger Stock reines Steinsalz aufgeschlossen, und die Anlegung eines Eisenbahntunnels zwischen hier und Weinsberg veranlasste merkwürdige Aufschlüsse über unsere Mergel- und Gypsschichten.

Der Sandstein, der dieselben überlagert, liefert fortwährend beliebte Bausteine und Monolithe, von deren Grossartigkeit schon lange her der steinerne Riese auf unserem Hauptthurme und die

24 Fuss lange Bank unter der Freitreppe des Rathhauses eine Anschauung geben.

Im Thale lagert sich weithin eine grosse Masse Diluvialschuttes, aus welcher oft noch Knochen und Zähne vorweltlicher Thiere ausgegraben werden.

Um von lebenden Thieren zu reden, welche in anderen Gegenden Württembergs nicht oder nicht so häufig vorkommen, so entsteigen jezt noch im Augustmonat grosse Schwärme weisser Eintagsfliegen dem Neckar; der Hamster, im Anfange dieses Jahrhunderts bei Frankenbach noch selten, verbreitete sich seither in 7 weiteren Markungen des hiesigen Oberamts; nur die giftige Kreuzotter, längst schon in einem kleinen Theile unseres Stadtwaldes anzutreffen, wird seltener.

Noch habe ich zu bemerken, dass in unserem warmen und etwas feuchten Thal die exotischen Bäume im Laufe der Zeit eine ansehnliche Grösse erreicht haben.

Ich würde Ihnen, meine Herren, gerne einige Prachtexemplare in unseren Gärten zeigen, wenn unsere Zeit nicht sonst in Anspruch genommen wäre.

Schliesslich habe ich den Auftrag, Ihnen zu eröffnen, dass der hiesige Singkranz heute Nachmittag eine Herbstunterhaltung auf der Cäcilienwiese feiert und Sie dazu einladet.

Die Versammlung wählte hierauf Oberstudienrath Dr. v. Kurr zum Vorsitzenden.

Sodann trug der Vereinssekretär, Professor Dr. Krauss folgenden

## Rechenschaftsbericht für das Jahr 1865—66

vor:

Meine Herren!

Das verflossene Jahr war für unseren Verein, der nun sein 22. Jahr zurückgelegt hat, ein sehr wichtiger Zeitabschnitt. Ihr Ausschuss kann Ihnen die gewiss Allen erfreuliche Mittheilung machen, dass unsere nicht unbedeutende Sammlung, die alle drei Reiche der Naturgeschichte Württembergs umfasst,

aus dem Staatsgebäude hinter der K. Thierarzneischule in die schönen und gut eingerichteten Räume des neu erbauten Flügels des K. Naturalienkabinets vollständig übergesiedelt ist.

Aus unseren früheren Verhandlungen ist Ihnen bekannt, dass die hohe Centralstelle für die Landwirthschaft dem Verein mit der Erlaubniss, seine Sammlungen in dem erwähnten Lokal aufstellen zu dürfen, zugleich die ehrenvolle Obliegenheit verknüpft hat, ihre schon lange vorher daselbst aufgestellte vaterländische Sammlung unter Bewilligung eines Staatsbeitrags für Aufsicht in seine Obhut zu nehmen.

Wenn auch der Verein die Ueberlassung dieses Lokals stets dankbar anerkannt hat, so lag inzwischen in dessen grosser Entfernung von der Stadt ein gewichtiges Hinderniss für den Besuch und die Benützung der Sammlung durch seine Mitglieder wie durch das Publikum. Um so erwünschter kam ihr daher die Aufstellung einer württembergischen Naturaliensammlung in dem neuen Flügelanbau des K. Naturalienkabinets, bei welcher Gelegenheit dem Verein durch ein hohes K. Kultministerium gestattet wurde, seine Sammlungen in Verbindung mit den württembergischen Naturalien der Staatssammlung, die durch Einverleibung derjenigen der K. Centralstelle einen namhaften Zuwachs erhalten hatte, als württembergische Central-Naturaliensammlung aufzustellen.

Diese Sammlung hat nun die Aufgabe, für den Laien wie für den Fachmann aus dem engeren Vaterland die Thiere und Pflanzen in allen ihren Entwicklungsstufen und Formen vollständig aufzustellen und von den Schichten der Gebirgsformationen mit ihren Mineralien und organischen Ueberresten ein möglichst naturgetreues Bild zu geben. Zur Erreichung dieses belehrenden Zweckes ist aber ein grosses Material erforderlich, das, wie in der Natur der Sache liegt, noch nicht in dem erwünschten Umfang vorliegen kann.

Die Naturaliensammlung hat zwar im verflossenen Jahr abermals durch die dankenswerthe Stiftung der Sammlung des Herrn Grafen Otto von Salm, welche in ausgestopften Säugethieren, Vögeln und Hirsch- und Rehgeweihen bestand,

und durch die Schenkungen mehrerer Mitglieder und Gönner einen namhaften Beitrag erhalten, der im nachstehenden Zuwachsverzeichniss mitgetheilt ist; allein sie weist immer noch so viele Lücken auf, dass die Mitglieder und Freunde des Vereins sich aufs Dringendste sollten aufgefordert fühlen, auch ihrerseits dieses verdienstliche Unternehmen ferner freundlichst zu unterstützen. Insbesondere ist es die entomologische Sammlung, die in den meisten Ordnungen schwach oder gar nicht vertreten ist. Es wäre daher sehr zu wünschen, dass sich zur Besorgung derselben bald ein Conservator finden möchte.

Die Vereinsbibliothek ist nun ebenfalls in dem Flügel des K. Naturalienkabinets in drei grossen Bücherschränken untergebracht und geordnet. Wie Ihnen aus den Jahresberichten bekannt, besteht dieselbe dem grössten Theil nach aus periodischen Zeitschriften, welche wir den Verbindungen mit etlichen 70 auswärtigen gelehrten Gesellschaften und dem daraus folgenden Austausch gegen unsere Jahreshefte zu verdanken haben. Unter den einzelnen Schriften haben wir heuer die Schenkung des Herrn Buchhändler Albert Ebner zu erwähnen, der uns alle in seinem Verlag erschienenen naturwissenschaftlichen Werke übergeben hat. Welche bedeutende Vergrösserung unsere Bibliothek nach und nach erhalten hat, werden Sie aus dem im 21. Jahrgang veröffentlichen Catalog, welchen Ihr Bibliothekar im Auftrag des Ausschusses ausgearbeitet hat, entnehmen können. Mit der Ausdehnung haben sich aber auch die Arbeiten für die Bibliothek selbst, insbesondere aber die Correspondenz mit den verschiedenen Gesellschaften bedeutend vermehrt. Ihr Ausschuss hat daher dem Bibliothekar eine Summe zur Verfügung gestellt, um sich durch fremde Hülfe unterstützen zu lassen.

Die Jahreshefte sind in der bisher üblichen Weise erschienen, und das zweite und dritte Heft des einundzwanzigsten sowie das erste des zweiundzwanzigsten Jahrganges den Mitgliedern zugekommen; das Doppelheft des letzterwähnten Jahrganges wird in thunlichster Bälde nachfolgen.

Dem Vereinsaufwärter hat der Ausschuss den Gehalt auf 200 fl. erhöht.

Die seit vielen Jahren üblichen Wintervorträge, welche von den Mitgliedern und deren Angehörigen stets mit grösstem Dank aufgenommen werden, waren so gefällig zu halten die Herren:

Prof. Dr. Zech, über Harmonie und Disharmonie,
Prof. Dr. Fraas, über die sogenannten Mosesquellen,
Geh. Rath Dr. v. Stubendorf, Erinnerung an Sibirien,
Graf v. Beroldingen, über Krystallographie,
Prof. Dr. Köstlin, über das Alter des Menschengeschlechtes.

In dem Vereinsjahr vom 24. Juni 1865—1866 haben wir folgende Mitglieder durch den Tod verloren:

Bauinspektor Wintterlin,
Staatsrath Dr. v. Ludwig,
Geh. Finanzrath v. Gwinner.

Es bleibt mir jetzt noch die angenehme Pflicht übrig, unserem erhabenen Protector, Sr. Majestät dem König und Sr. K. Hoheit Prinz Friedrich für die der Vereinssammlung gemachten Schenkungen den ehrfurchtsvollsten Dank auszudrücken, sowie auch allen Mitgliedern und Gönnern, welche die Sammlung bereichert haben, aufs Wärmste zu danken. Ihre Namen sind bei der Aufzählung der Geschenke in den nachstehenden Verzeichnissen aufgeführt.

Die Vereinssammlung hat vom 24. Juni 1865—66 folgenden Zuwachs erhalten:

## A. Zoologische Sammlung.

(Zusammengestellt von F. Krauss.)

### I. Säugethiere.

a) Als Geschenke:

*Cervus Dama L.*, altes Weibchen, weisse Varietät,
*Sus scrofa L.*, 4 Frischlinge beiderlei Geschlechtes, 2—3 Tage alt, von Sr. Majestät dem König;
*Cervus Capreolus L.*, vierjähriges Männchen, isabellfarbene Varietät,
*Sus scrofa L.*, 2 Frischlinge beiderlei Geschlechtes, 2—14 Tage alt, von Sr. K. Hoheit Prinz Friedrich;

*Felis Catus L.*, altes Männchen, von Ehningen,
*Canis Vulpes L.*, altes Männchen, von Böblingen,
*Mustela Foina Briss.*, Männchen, von Oberstenfeld,
*Foetorius Putorius K.* und *Bl.*, Männchen, Schlotwiese,
*Foetorius Erminea K.* und *Bl.*, im Uebergangskleid,
*Myoxus Glis L.*, von Untermarchthal,
2 Hirsch- und 1 Damhirschgeweih,
3 ausgestopfte Köpfe von *Cervus Capreolus L.*, und eine sehr schöne Sammlung von Rehgeweihen aus Württemberg,
als Stiftung von Herrn Grafen Otto von Salm;
*Mus minutus Pall.*, altes Männchen von Wittlingen,
von Herrn Dr. Weinland;
*Sorex pygmaeus Pall.*, Männchen,
von Herrn Apotheker Valet in Schussenried;
*Sciurus vulgaris L. var. nigra*,
von Herrn Forstmeister Paulus in Zwiefalten;
*Cervus Elaphus L.*, etwa 4 Tage alt,
von Herrn Revierförster Pfizenmaier in Bebenhausen;
*Erinaceus europaeus L.*, junges Weibchen,
von Herrn Revierförster v. Gaisberg in Steinheim;
*Mus musculus L.*, isabellfarbene Varietät,
von Herrn Apotheker Reihlen;
*Myoxus Glis L.*, altes Männchen,
von Herrn Wundarzt Leibold in Kochendorf;
*Mus musculus L.*, mit eigenthümlicher Haut,
von Herrn Obermedicinalrath Dr. v. Hering;
*Arvicola amphibius K.* und *Bl.*, altes Weibchen,
von Herrn Dr. Salzmann in Esslingen;
*Mus musculus L.*, Junge,
*Vespertilio murinus Schreb.*, Weibchen mit den Jungen,
von Herrn Prof. Dr. Krauss.

b) Durch Kauf:

*Cervus Elaphus L.*, Achtender im Bast, 5—6jährig.

## II. Vögel.

a) Als Geschenke:

*Pandion Haliaetus Cuv.*, Männchen,
*Tinnunculus alaudarius Gray*, altes Männchen,

*Otus vulgaris Flemm.*, von Sersheim,
*Athene Noctua Gould*, Weibchen,
*Alcedo ispida L.*, von Mühlhausen,
*Cinclus aquaticus Bechst.*, jung,
*Oriolus Galbula L.*, altes Männchen und Weibchen,
*Coccothraustes vulgaris Briss.*,
*Passer domesticus Briss.*, weissgefleckte Männchen,
*Gecinus viridis Boié*, Männchen,
*Cuculus Canorus L.*, altes Männchen,
*Columba Palumbus L.*, altes Männchen,
*Columba Oenas L.*, Männchen,
*Bonasia sylvestris Brehm*, Männchen,
*Botaurus stellaris Steph.*, junges Männchen,
*Scolopax rusticola L.*, von Bönnigheim,
*Ortygometra Crex Gm.*, von Hemmingen,
*Anas Boschas L.*, Männchen und Weibchen,
*Mareca Penolope Gould*, junges Männchen,
*Querquedula crecca Steph.*, Männchen und Weibchen,
*Nyroca leucophthalma Flemm.*, Weibchen,
*Clangula Glaucion Boie*, Männchen und Weibchen,
*Mergellus albellus Selby*, Männchen,
*Mergus serratus L.*, junges Weibchen,
*Podiceps auritus Lath.*, jung,
*Larus canus L.* von Mühlhausen, alle Vögel ausgestopft,
als Stiftung von Herrn Grafen Otto v. Salm;
*Hypotriorchis subbuteo Boié*, Weibchen,
*Falco peregrinus L.*, altes und einjähriges Männchen,
*Tinnunculus alaudarius Gray*, altes Männchen,
*Milvus ater Daud.*, zwei Männchen,
von Herrn Grafen Carl von Maldeghem in Stotzingen;
*Corvus glandarius L.*, 5 Nesthocker sammt Nest,
*Lanius collurio L.*, altes und junges Männchen und 2 Nester,
*Ardea cinerea L.*, 3 Nesthocker und 4 Eier,
*Buteo vulgaris Bechst.*, 2 Nesthocker,
*Gecinus viridis Boié*, 6 Nesthocker mit dem Nest in einem Abschnitt eines Weisstannenstamms,
*Pyrrhula rubicilla Pall.*, Nest mit vier Eiern,
*Perdix cinerea L.*, Eier,
von Herrn Revierförster Huss in Lorch;

*Ardea minuta L.*, junger Vogel,
von Herrn Kaufmann Friedrich Drautz in Heilbronn;
*Tinnunculus alaudarius Gray*, junges und altes Männchen,
*Buteo vulgaris Bechst.*, junges Männchen und Weibchen,
von Herrn Forstmeister Paulus in Zwiefalten;
*Milvus regalis Briss.*, Nesthocker,
von Herrn Revierförster Brudy in Ellwangen;
*Nucifraga-caryocatactes Briss.*, altes Weibchen,
von Herrn Revierförster Graf v. Uxkull in Schönmünzach;
*Buteo vulgaris Bechst.*, Weibchen, weisse Varietät,
*Botaurus stellaris Steph.*, altes Weibchen,
von Herrn Revierförster Rosshirt in Schrozberg;
*Podiceps cristatus Lath.*, junges Weibchen,
*Buteo vulgaris Bechst.*, Weibchen, weissliche Varietät,
von Herrn Revierförster Tritschler in Schussenried;
*Pernis apivorus Linn.*, altes Weibchen,
von Herrn Kaufmann Hermann Reichert in Nagold;
*Picus medius L.*, altes Männchen,
*Fringilla montifringilla L.*, altes Männchen,
*Otus vulgaris Flemming*, altes Männchen,
*Garrulus glandarius Briss.*, altes Männchen,
*Sylvia rufa Lath.*, altes Männchen,
*Caprimulgus europaeus L.*, altes Weibchen,
*Cuculus Canorus L.*, junges Weibchen,
von Herrn Hofrath v. Heuglin;
*Hypotriorchis Aesalon Boié*, altes Weibchen,
von Herrn Forstverwalter Stier in Tannheim;
*Archibuteo lagopus Gould*, altes Weibchen,
*Pernis apivorus Linn.*, altes Männchen,
*Circus pallidus Sykes*, Weibchen, bei Waldsee,
*Philomachus pugnax Gould*, 2 Männchen in verschiedenen Kleidern,
*Muscicapa grisola L.*, Nest,
*Sturnus vulgaris L.*, Häuschen mit Jungen und einem alten Männchen,
von Herrn Apotheker Valet in Schussenried;
*Coccothraustes vulgaris Briss.*, altes Männchen,
*Cuculus canorus L.*, altes Männchen,
von Herrn Revierförster Laroche in Mergentheim;
*Certhia familiaris L.*, altes Männchen,
von H. Zimmermann Herre in Plieningen;
*Cuculus canorus L.*, altes Männchen,
*Cinclus aquaticus L.*, altes Weibchen mit Nest,

*Corvus Corax L.*, junges Männchen und Weibchen,
*Emberiza citrinella L.*, Nest mit 4 Eiern,
*Anthus arboreus L.*, Nest mit 4 Eiern,
*Turtur auritus Ray*, altes Weibchen,
von Herrn Revierförster Pfizenmayer in Bebenhausen;
*Buteo vulgaris Bechst.*, 2 junge Nestvögel,
*Astur palumbarius Bechst.*, 4 Junge aus einem Nest,
*Turdus musicus L.*, 4 Junge mit Nest, Nester mit Eiern von 7 andern Vögeln,
von Herrn Revierförster Erlenmaier in Ringingen;
*Turtur auritus Ray*, Nest mit Ei,
*Picus major L.*, 4 Junge mit Nest in einem Buchenstamm,
*Picus medius L.*, 5 Junge mit Nest in einem Aspenstamm,
*Columba Oenas L.*, Eier,
von Herrn Revierförster Commerell in Maulbronn;
*Fringilla serinus L.*, altes Männchen,
*Parus palustris L.*, Männchen und Weibchen,
*Parus major L.*, altes Männchen und junges Weibchen,
von Herrn Prof. Dr. Krauss.

b) Durch Kauf:

*Larus marinus L.*, einjähriges Weibchen,
*Corvus frugilegus L.*, weissgeflecktes Weibchen.

## III. Reptilien.

Als Geschenk:

*Lacerta (Zootoca Wglr.) vivipara Jacq.*, altes Weibchen,
von Herrn Apotheker Valet in Schussenried.

## IV. Fische.

Als Geschenke:

*Carassius vulgaris Nils., var. humilis v. Sieb.*
*Leuciscus rutilus Val.*, vom Itzelberger See,
von Herrn Dr. Baur in Königsbronn;
*Trutta Salar (Linn.)*, Weibchen, im Neckar, unterhalb des Eingangs in das neue Hafenbassin bei Heilbronn gefangen,
von H. Kaufmann Friedr. Drautz;
*Cobitis taenia L.*, aus den Altlachen der Donau bei Ulm,
von Herrn Generalstabsarzt Dr. v. Klein;

*Tymallus vulgaris Nils.* aus der Nagold,
von Herrn Kaufmann Eugen Stählin in Calw.

## V. Crustaceen.

Als Geschenk:

*Astacus torrentium Schrank*, aus der Nagold,
von Herrn Fabrikant Eugen Stählin in Calw.

## VI. Mollusken.

Als Geschenk:

80 Species und Varietäten Württemberg. Land- und Süsswasserconchylien,
von Herrn Oberjustizrath W. Gmelin.

## VII. Insecten.

Als Geschenke:

55 Makrolepidopteren in 41 Arten aus der Gegend von Stuttgart,
von Herrn Dr. Julius Hoffmann;
182 Makrolepidopteren in 110 Arten aus Württemberg,
von Herrn Particulier H. Kohl;
72 Makrolepidopteren in 54 Arten und
270 Mikrolepidopteren in 230 Arten,
von Herrn Dr. Steudel in Kochendorf,
2 Makrolepidopteren in einer Art,
von Herrn Dr. Heimerdinger.

## VIII. Helminthen.

Als Geschenke:

*Cystocercus cellulosa Rud.* aus dem Schwein,
von Herrn Obermedicinalrath Dr. v. Hering.

## IX. Petrefacten.

Als Geschenke:

3 Pterozamites aus dem Bonebedsandstein von Tübingen,
von Herrn Baurath Dr. Bruckmann;
6 Ammoniten aus dem Jura von Heiningen,
von Herrn Lehrer Wittlinger in Unterböhringen;



2 Keuperpflanzen und 40 Stücke Phytosaurus aus der Sammlung der verewigten Frau Kriegsminister v. Hügel,
von Forstmeister Freiherrn v. Hügel;
Schädel vom Torfstier aus Sindelfingen,
von Herrn Generalstabsarzt Dr. v. Klein.

## B. Botanische Sammlung.

(Zusammengestellt von G. v. Martens.)

Das Vereinsherbar erhielt im Laufe dieses Jahres von Herrn Baurath Binder in Stuttgart ein ungewöhnlich grosses Exemplar des *Polyporus versicolor Fries* und von Herrn Dr. C. G. Calwer, Revierförster auf dem Reichenberg, zwei für unsere Flora neue Schmarozerpflanzen, *Orobanche Picridis* und *O. Teucrii Schultz.*

Unser freundlicher Nachbar, Herr Albert Frickhinger, Apotheker in Nördlingen, hat die Güte gehabt, uns ein Duzend seltener, von ihm im Gebiete unserer Flora gefundenen Pflanzen mitzutheilen, von welchen *Thesium alpinum L.* und *Orchis sambucina L.* unserem Herbar noch fehlten, zwei andere, *Vicia cassubica L.* und *Salix bicolor Ehrh.*, selbst für unsere Flora neue Entdeckungen sind.

Auch unter fünf von Herrn Apotheker Gärttner in Winnenden eingesandten Pflanzen fand sich eine, das bei uns ziemlich seltene *Polygonum dumetorum L.*, welche die Zahl unserer Desiderate vermindert.

Herr Dr. Friedrich Hegelmaier, Professor der Botanik in Tübingen, macht uns zu einer Moosflora von Württemberg Hoffnung und beschenkte das Vereinsherbar mit achtundvierzig Arten von Laub- und Lebermoosen, von denen fünfundzwanzig für die Flora, sechs weitere wenigstens für das Herbar neu sind, als Resultate seiner bisherigen Forschungen.

Zugleich übergab er uns androgynische Exemplare der *Salix aurita L.* als Belege zu seinem in der Generalversammlung unseres Vereins vom 24. Juni 1865 gehaltenen Vortrags (Jahreshefte, Jahrgang XXII. Seite 30 bis 36) und fügte zwei für uns neue mikroskopische Algen bei, *Pleurococcus miniatus Nägeli* und *Gloeocapsa tepidariorum A. Braun.*

Von Herrn Pfarrer Kemmler in Donnstetten erhielten wir normale Exemplare derselben geohrten Weide und zwei Gräser, und von Herrn Ewald Lechler, Pharmaceuten in Pforzheim, sechs Pflanzen, darunter die bisher in unserem Gebiete vergebens gesuchte *Lindernia pyxidaria L.* von den flachen Ufern des tiefen Sees bei Maulbronn.

Von zwei von Herrn Johann Scheurle, Lehrer in Wolfegg, ein-

gesandten Weiden fehlte *Salix grandifolia Seringe* noch unserem Herbar und von sechs Pflanzen, welche Herr Präceptor Schoepfer in Ludwigsburg uns mitzutheilen die Güte hatte, *Lythrum hyssopifolium L.*, wahrscheinlich mit Kleesamen eingeführt, auch unserer Flora.

Herr Schullehrer Seytter in Schietingen, Oberamts Nagold, sammelte angezogen durch den Anblick der üppigen, im ersten Frühlinge den Phanerogamen vorauseilenden Moose deren dreissig nebst ein Paar Flechten, wenn auch keine für uns neu, doch einige darunter, welche Schietingen in einer künftigen Moosflora unter die Fundorte einführen könnten.

Herrn Forstmeister Tscherning in Bebenhausen und dessen Sohn A. Tscherning verdanken wir eilf Phanerogamen, darunter die im Schönbuch häufige *Digitalis purpurea L.* und die nordische, viel Wasser und wenig Wärme verlangende *Calla palustris L.*, welche dem vor neunzehn Jahren gemachten Versuch, sie aus den Moosen Oberschwabens nach Bebenhausen zu versetzen, bisher entsprochen hat.

Dass eine andere für Süddeutschland sehr seltene Pflanze, *Osmunda regalis L.*, welche man schon vertilgt glaubte, immer noch bei Wildbad vorhanden sei, hat Herr Apotheker Umgelter daselbst am 6. September 1865 durch gütigst eingesandte frische Exemplare nachgewiesen.

Von unserem vieljährigen Mitglied, Herrn Friedrich Valet, Apotheker in Schussenried, kamen vier Algen ein, wovon *Tetraspora explanata Ag.* für unsere Flora neu ist.

Herr Professor Dr. G. Veesenmeyer von Ulm überbrachte zwölf hübsche Ulmerinnen.

Herr Apotheker Weiss in Leutkirch übersandte uns weitere Exemplare des im vorigen Jahre von Herrn Finanzrath Zeller mitgetheilten, einst als Hauptausbeute einer britischen Nordpolfahrt vielbesprochenen rothen Schnees, einer mikroskopischen Alge, welche er am 10. September 1863 bei einem starken Regen nach vorangegangenem Föhnwind von der Dachrinne seines Hauses erhielt und im zweiten Hefte von Wittsteins Vierteljahresschrift für praktische Pharmacie beschrieben hat.

Herr Finanzrath Dr. G. Zeller theilte uns eine neue Alge, *Characium Sieboldi A. Braun*, mit.

Endlich lieferte der Custos des Herbars eilf Pflanzen, meist Missbildungen und Wachsthumsstörungen durch Insecten, darunter die im Herbst 1865 in den Sandgruben des Hasenbergs aufgetretene *Peloria*, der Umschlag einer unregelmässigen Blüthe in eine regelmässige mit allen Uebergangsstufen.

Hieran reihen sich noch ein vom Herrn Grafen von Mandelsloh mitgetheilter bandförmiger Zweig einer Esche, ein verkrümmter Buchenzweig von Herrn Revierverweser H. Gawatz in Kirchen, Oberamts Ehingen, und eine wahrscheinlich durch künstliche Verschlingung des Haupttriebes zu einem Knopfe entstandene sonderbare Verkrümmung des Stammes einer jungen Föhre, eingesandt von Herrn Forstmeister Paulus in Zwiefalten.

Der Zuwachs des Vereinsherbars in diesem Jahre beträgt sonach 66 Gefässpflanzen und 89 Zellenpflanzen (Moose, Flechten, Algen und Pilze), zusammen 155 Arten, darunter 10 bisher zwar als württembergische erwähnte, aber dem Herbar noch fehlende, und 33 für die Flora von Württemberg neu entdeckte.

Inzwischen ist die zweite Auflage der Flora von Württemberg erschienen, möge sie als ein die vielen wackern Pflanzenforscher des lieben Vaterlandes umschlingendes Band die Liebe zur schönen Wissenschaft neu anfachen, durch klare Uebersicht dessen, was wir haben und was wir nicht haben, zu ferneren Forschungen aufmuntern und sich so als ein weiterer, wenn auch kleiner, Stein in den grossen, von tausend Händen geförderten Bau der Naturwissenschaften einfügen.

## Die Vereinsbibliothek hat folgenden Zuwachs erhalten:

### a) Durch Geschenke:

14. Jahresbericht der naturforschenden Gesellschaft zu Hannover, von Michaelis 1863—64 4°.
Von der Gesellschaft.

Musée Vrolik. Catalogue de la collection d'anatomie humaine, comparée et palæontologique de G. & W. Vrolik, par Dusseau. Amsterdam 1865. 8°.
Von der Familie Vrolik.

Annales de l'association philomatique Vogeso-rhénane, faisant suite à la flore d'Alsace du F. Kirschleger. Livrais. 4 & 5. Strasbourg 1865—66. 8°.
Vom Verfasser.

Verzeichniss aller von mir zn St. Petersburg beobachteten Infusorien, Bacillarien und Räderthiere von Dr. J. F. Weisse. Moskau 1863. 8°.
Vom Verfasser.

Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz, herausgeg. von der geologischen Commission der schweizerischen naturforschenden

Gesellschaft auf Kosten der Eidgenossenschaft. Lieferung 1. Geologische Karte des Basler Jura von Dr. A. Müller. Text und Atlas 1862—63.

Von der schweizerischen geologischen Commission.

6. Jahresbericht des naturhistorischen Vereins in Passau, über die Jahre 1863 und 1864. Passau 1865. 8°.

Vom Verein.

Flora von Württemberg und Hohenzollern von G. v. Martens und C. A. Kemmler. 2. ganz umgearbeitete Auflage der „Flora von Württemberg v. Schübler & v. Martens.“ Tübingen 1865. 8°.

Von den Verfassern.

Bronn's Klassen und Ordnungen des Thierreichs, wissenschaftlich dargestellt in Wort und Bild. Fortgesetzt von W. Keferstein. Bd. III. Lieferung 37—45. Leipzig, Winter 1865. 8°. Dasselbe fortgesetzt von Dr. A. Gerstäcker. Bd. V. Arthropoda. Lieferung 1. Leipzig, Winter 1866. 8°.

Vom Verleger, zur Anzeige in den Jahresheften.

Verhandlungen des naturhistorisch-medicinischen Vereins in Heidelberg. Bd. IV. 1. 1865. 8°.

Vom Verein.

Einige Bemerkungen über die geognostischen Karten des europäischen Russlands von Ed. v. Eichwald. Moskau 1865. 8°.

Vom Verfasser.

Württembergische naturwissenschaftliche Jahreshefte Jahrg. XVII. Heft 1. Stuttgart 1861. 8°.

Vom Verleger.

Amtlicher Bericht über die 39. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Giessen im Sept. 1864. Herausgeg. von den Geschäftsführern Werner und Leuckart. Giessen 1865. 4°.

Von den Verfassern.

Aphorismen über Sensitivität und Od. Von Freiherrn von Reichenbach. Wien 1866. 8°.

Vom Verfasser.

Vergleichende chemische Untersuchungen über das Fleisch verschiedener Thiere von Dr. J. E. Schlossberger. Stuttgart 1840. 8°.

Natürliches System aller Naturwissenschaften. Aus dem Franz. des A. v. Ampère im Auszug bearbeitet von Dr. G. Widenmann. Stuttgart 1844. 8°.

Die Heilquellen des Königr. Württemberg, mit Einschluss der Hohenzoll. Fürstenthümer, Badens, des Elsass und des Wasgau, von Dr. Heyfelder. 2. Auflage. Stuttgart 1846. 8°.

Zur Orientirung in der Frage von den Ersatzmitteln des Getreidemehls, besonders in der Brodbereitung etc. v. Dr. J. Schlossberger. Stuttgart 1847. 8⁰.

Die Bandwürmer des Menschen. Von Dr. G. Seeger. Stuttgart 1852. 8⁰.

Mittheilung zweier neuer Methoden der quantitativen microscopischen und chemischen Analyse der Blutkörperchen und Blutflüssigkeit von Dr. Vierordt. Stuttgart 1852. 8⁰.

Ueber negativ-artesische Brunnen oder absorbirende Bohrbrunnen von Dr. A. E. Bruckmann. Stuttgart 1853. 8⁰.

Die somnambülen Tische. Zur Geschichte und Erklärung dieser Erscheinung von Dr. J. Kerner. Stuttgart 1853. 8⁰.

Galileo Galilei. Zusammenstellung der Forschungen und Entdeckungen Galilei's auf dem Gebiet der Naturwissenschaft etc., von Dr. R. Caspar. Stuttgart 1854. 8⁰.

Beiträge zur Lehre von den durch Parasiten bedingten Hautkrankheiten von Dr. B. Gudden. Stuttgart 1855. 8⁰.

Handbuch der Anatomie der Hausthiere. Zum Gebrauch bei Vorlesungen und zu eigener Belehrung von Fr. A. Leyh. 2. Aufl. Stuttgart 1859. 8⁰.

W. Baumeister's Handbuch der landwirthschaftlichen Thierkunde und Thierzucht. 4. Aufl. Bd. 1—3. Stuttgart 1863. 8⁰.

Die Gestüte und Meiereien Sr. Majestät des Königs von Württemberg. Herausgeg. von Freiherrn J. v. Hügel und Hofdom.-Rath Schmidt. Stuttgart 1861. 8⁰.

Abbildungen der Rindviehstämme Württembergs. Stuttgart 1862. 4⁰.

Die land- und forstwirthschaftliche Akademie Hohenheim. Stuttgart 1863. 8⁰.

Paläontologische Mittheilungen von Prof. Dr. A. Oppel. Bd. 1—3. Stuttgart 1862—63. 8⁰.

Das Fleisch als menschliches Nahrungsmittel, von Prof. Dr. A. Rueff. Stuttgart 1866. 8⁰.

Sämmtlich vom Verleger, Buchhändler Albert Ebner.

25. Bericht über das Museum Francisco-Carolinum. Nebst der 20. Lieferung der Beiträge zur Landeskunde von Oesterreich ob der Ens. Linz 1855. 8⁰.

Geschenk von Carl Ehrlich.

b) Durch Austausch unserer Jahreshefte, als Fortsetzung:

Correspondenzblatt des Vereins für Naturkunde zu Pressburg. Jahrg. II. 1863. 8°.

Schriften der naturforschenden Gesellschaft in Danzig. Neue Folge. Bd. I. Heft 2. 1865. 8°.

Der zoologische Garten. Zeitschrift für Beobachtung, Pflege und Zucht der Thiere. Jahrg. 6. Nr. 1—12. Frankfurt a. M. 1865. 8°.

Bulletin de la société géologique de France.
2. Série. T. XXII. Feuill. 8—36. Paris 1864—65.
„ XXIII. „ 1—12. „ 1865—66. 8°.

Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. Bd. XVII. Heft 1. 2. 4. Berlin 1864—65. 8°.

Quarterly Journal of the geological Society of London. Vol. XXII. Nr. 1. 2. 3. 4. 1865—66. 8°.

Verhandelingen der kon. Akademie van Wetenschappen. Deel X. Amsterdam 1864. 4°.

Verslagen en Mededeelingen der kon. Akademie van Wetenschappen. Afdeeling Natuurkunde. Deel XVII. 1865.
„ Letterkunde. „ VIII. 1865. Amsterdam. 8°.

Jaarboek van de kon. Akademie van Wetenschappen te Amsterdam voor 1863. 1864. 8°.

Annales des sciences physiques et naturelles, d'agriculture et d'industrie par la Société impér. d'agriculture etc. de Lyon. 3. Série. T. VII. 1863. 8°.

Mémoires de l'Académie impér. des sciences, belles-lettres et arts de Lyon. Classe des sciences T. XIII.
„ „ lettres, nouv. Série T. IX. 1862—1863. 8°.

Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie und verwandter Theile anderer Wissenschaften. Unter Mitwirkung von C. Bohn und Th. Engelbach herausgegeben von H. Will. Für 1864. Heft 1. 2. Giessen 1865. 8°.

42. Jahresbericht der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur. Generalbericht pro 1864. Breslau 1865. 8°.

Abhandlungen der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur. Abtheilung für Naturwissenschaft & Medicin. 1864.
Philosophisch-historische Abtheil. 1864. Heft 2. Breslau 1864. 8°.

11. Bericht der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. Giessen 1865. 8°.

Jahrbuch der K. K. geologischen Reichsanstalt. Bd. XV. Nro. 1—4. Wien 1865. 4°.

Mittheilungen der K. K. geographischen Gesellschaft. Jahrgang VIII. 1864. Heft 1. Wien 1864. 8⁰.

Jahresbericht der naturforschenden Gesellschaft Graubündens. Neue Folge. Bd. X. Jahrgang 1863—1864. Chur 1865. 8⁰.

Bulletins de l'Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique.

33. année. 2. série. Tom. XVIII. 1864.

34. „ „ „ „ XIX. 1865. Bruxelles 1864—65. 8⁰.

Proceedings of the zoological Society of London. With Illustrations. 1861—64. gebunden. 8⁰.

Smithsonian contributions to knowledge. Vol. XIV. Washington 1865. 4⁰.

Results of meteorological observations, made under the direction of the United States patent office and the Smithsonian Institution from the year 1854—1859 incl. being a report of the Commissioner of Patents made at the 1. session of the 36. congress. Vol. II. Part. 1. Washington 1864. 4⁰.

Smithsonian miscellanous Collections. Vol. V. Washington 1864. 8⁰.

Annual Report of the board of regents of the Smithsonian Institution etc. for 1863. Washington 1864. 8⁰.

Annals of the Lyceum of natural history of New-York. Vol. VIII. Nro. 2. 3. 1864. 8⁰.

Proceedings of the Academy of natural sciences of Philadelphia. 1864. Nr. 1—5. 8⁰.

Proceedings of the Boston Society of natural history. Vol. VII. sign. 10—12. Vol. IX. sign. 21—25.

Boston Journal of natural history. Vol. I. II. III. und Nro. 3. 4. von Vol IV. 1834—44. 8⁰.

Bulletin de la société impériale des naturalistes de Moscou. Année 1865. Nr. 1. 2. Moscou 1865. 8⁰.

Natuurkundig Tijdschrift voor Nederlandsch Indië, uitgegeven door de kon. natuurkundige Vereeniging in Nederlandsch Indië. Deel XXVI—XXVIII (= sesde Serie. Deel 1—3.) Batavia 1864—65. 8⁰.

Mémoires de la société de physique et d'histoire naturelle de Genève. T. XVIII. Part. 1. Genève 1865. 4⁰.

Sitzungsberichte der Kais. Akademie der Wissenschaften in Wien. Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse.

Abtheilung I. 1864. Bd. 50. Heft 2—5. 1865. Bd. 51. Heft 1—3.

„ II. 1864. Bd. 50. „ 3—5. 1865. Bd. 51. Heft 1—3.

Register zu Bd. 43—50. Wien 1865.

Württembergische Jahrbücher für Statistik & Landeskunde. Hg. vom K. statistisch-topographischen Bureau. Jahrgang 1863.

31. Jahresbericht des Mannheimer Vereins für Naturkunde. Mannheim 1865. 8⁰.

Annales de l'observatoire physique central de Russie etc. par A. T. Kupfer. Année 1862. Nro. 1. 2. 1865. 4⁰.

18. Bericht des naturhistorischen Vereins in Augsburg. Veröffentlicht im Jahr 1865. 8⁰.

Berichte über die Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. Br. Bd. III. Heft 3. 4. 1865. 8⁰.

Transactions of the zoological society of London. Vol. V. Part 4. 1865. 4⁰.

Proceedings of the scientific meetings of the zoological society of London for the year 1864. Part 1—3. 8⁰.

Verhandlungen des naturforschenden Vereins in Brünn. Bd. 3. 1864. 8⁰.

Société des sciences naturelles du Grand-Duché de Luxembourg. T. VIII. Année 1865. 8⁰.

Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Meklenburg. 19. Jahr. 1865. 8⁰.

Schriften der k. physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg. Jahrgang 5. 1864. Abtheilung 2.
„ 6. 1865. „ 1. 4⁰.

Norges Ferskvandskrebsdyr. Forste Afsnit Branchiopoda I. Cladocera ctenopoda af G. O. Sars. Christiania 1865. 4⁰.

Veiviser ved geologiske excursioner i Christiania Omegn. Af Lector Th. Kjerulf. Christiania 1865. 4⁰.

Om de i Norge forekommende fossile Dyrelevninger fra Quartaerperioden, et bidrag til vor Faunas historie, af Dr. M. Sars. Christ. 1865. 4⁰.

Meteorologische Beobachtungen. Aufgezeichnet auf Christiania Observatorium. Lief. 3. 4. 1848—55; 1. Bd. letzte Lief. 1837—63. Christiania 1864—65. 4⁰.

Meteorologiske Jagttagelser paa Christiania Observatorium. 1864. 4⁰.

Bulletin de la société Vaudoise des sciences naturelles. T. VIII. Bull. Nr. 53. Lausanne 1865. 8⁰.

Bulletin de la société des sciences naturelles de Neuchatel. T. VII. cah. 1. Neuchatel 1865. 8⁰.

Correspondenzblatt des zoologisch-mineralogischen Vereins in Regensburg. 19. Jahrgang. 1865. 8⁰.



Würzburger naturwissenschaftliche Zeitschrift, herausg. von der physikalisch-medicinischen Gesellschaft. Bd. VI. Heft 1. 1865. 8°.

Tübinger Universitätsschriften aus dem Jahre 1865. 4°.

12. Zuwachsverzeichniss der k. Universitätsbibliothek zu Tübingen 1864—65. 4°.

Theorie der Querschwingungen eines elastischen, am Ende belasteten Stabs, von Karl Zöppritz, Phil. Dr. Tübingen 1865. 4°.

7 naturwissenschaftliche und 12 medicinische Dissertationen in 8°.

Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Basel. Theil IV. Heft 2. Basel 1865. 8°.

Jahrbücher des Vereins für Naturkunde im Herzogthum Nassau. Heft 17. 18. Wiesbaden 1862—63. 8°.

Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften. Jahrgang 1865. Bd. 25. 26. Berlin 1865. 8°.

Journal of the geological society of Dublin. Vol. I. II. VII. 8°.

Physikalische Abhandlungen der k. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Aus dem Jahre 1864. Berlin 1865. 4°.

Verhandlungen des naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande und Westphalens.
22. Jahrg. 3. Folge. 2. Jahrg. 1. & 2. Hälfte. Bonn 1865. 8°.

Journal of the royal geological Society of Ireland. Vol. I. Part 1. 1864—65. 8°.

List of the geological Society of London 31. Dec. 1865. 8°.

Der Vereinskassier, Hospitalverwalter Seyffardt, theilte folgenden

## Rechenschafts-Abschluss für das Jahr 1865—66

mit:

Meine Herren!

Der Kassenbericht, welchen ich Ihnen vorzutragen die Ehre habe, umfasst den Zeitraum vom 1. Juli 1865/66. Nach der revidirten und abgehörten 22. Rechnung betrugen nämlich:

die Einnahmen:

A. Reste.

Rechners Kassenbestand . . . . . . . . . 187 fl. 50 kr.

B. Grundstock.

Eine Veränderung kam hier nicht vor, daher . . . . . . . . . . . — fl. — kr.

C. Laufendes.

| | | |
|---|---|---|
| 1) Activ-Kapital-Zinse . . . | 225 fl. 30 kr. | |
| 2) Beiträge von den Mitgliedern | 1131 fl. 18 kr. | |
| 3) Ausserordentliches . . . | 32 fl. 24 kr. | |
| | | 1389 fl. 12 kr. |

Hauptsumme der Einnahmen —:· 1577 fl. 2 kr.

Ausgaben:

| | | |
|---|---|---|
| A. Reste . . . . . . . . . . . . | | — fl. — kr. |
| B. Grundstock . . . . . . . . . | | — fl. — kr. |
| C. Laufendes. | | |
| 1) Für Vermehrung der Sammlungen . . . . . . . | 230 fl. 44 kr. | |
| 2) Buchdrucker- und Buchbinderkosten (darunter für den Jahrgang XXI. 2. u. 3. Heft, XXII. 1. Heft 529 fl. 49 kr.) | 638 fl. 33 kr. | |
| 3) für Mobilien . . . . . . | 233 fl. 58 kr. | |
| 4) für Schreibmaterialien, Kopialien, Porti etc. . . . | 52 fl. 48 kr. | |
| 5) Bedienung, Reinigungskosten, Saalmiethe etc. . . | 232 fl. 53 kr. | |
| 6) Steuern . . . . . . . . . | 11 fl. 29 kr. | |
| 7) Ausserordentliches . . . | 2 fl. 25 kr. | |
| | | 1402 fl. 50 kr. |

Hauptsumme der Ausgaben —:· 1402 fl. 50 kr.

Werden von den Einnahmen im Betrag von 1577 fl. 2 kr.
die Ausgaben mit . . . . . . . . . . . 1402 fl. 50 kr.

abgezogen, so erscheint am Schlusse des Rechnungsjahrs ein Kassenvorrath des Rechners von —:· 174 fl. 12 kr.

### Vermögens-Berechnung.

| | |
|---|---|
| Kapitalien . . . . . . . . . . . . . . . . | 5436 fl. — kr. |
| Kassenvorrath . . . . . . . . . . . . . . | 174 fl. 12 kr. |
| Der Vermögensstand beträgt somit am Schlusse des Rechnungsjahrs . . . . . . . . . | 5610 fl. 12 kr. |
| Da derselbe am 30. Juni 1865 betrug . . . | 5623 fl. 50 kr. |

so ergiebt sich mithin eine Vermögens-Abnahme
von — . 13 fl. 38 kr.

Nach der vorhergehenden Rechnung war die Zahl der Mitglieder . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 395

Hiezu die neu eingetretenen Mitglieder, nämlich die Herren:

Buchhalter Frueth,
Ingenieur Fein,
Professor Dr. Heller,
Vikar Ziegele,
Bauinspektor Wintterlin,
Schulinspektor Winghofer in Kirchhausen,
Regierungsrath Kolb in Ulm,
Diakonus Steudel in Ravensburg,
Dr. Beinhauer in Cassel,
Kaufmann Friedrich Drautz in Heilbronn,
Baurath Landauer,
Baurath Schlierholz,
Professor Dr. Wintterlin,
Apotheker Weiss in Friedrichshafen,
Christoph Paulus im Salon bei Ludwigsburg,
Professor Funke in Hohenheim,
Professor Dr. Baur daselbst,
Banquier Georg Dörtenbach,
Direktor Werner in Hohenheim,
Staatsrath v. Adelung,
Fabrikant Fr. Münzing in Heilbronn,
Eisenhändler F. Ed. Mayer von da,

Uebertrag 395

Mechanikus Autenrieth von da,
Professor Dr. Mährlen,
Wiesenbaumeister Jehle von Nürtingen,
Baurath Schenk,
Kassier Kunstle,
Dr. A. Fricker in Heilbronn,
Fabrikant J. Wolff von da,
Fabrikant A. v. Rauch von da,
Fabrikant Rich. Schäufelen von da,
Kommerzienrath J. M. Münzing von da,
Apotheker Dr. Lindenmaier von da . . . 33

—— 428

Hievon ab die ausgetretenen Mitglieder, und zwar die Herren:

Kaufmann Fr. Sick,
Graf v. Salm-Hoogstraeten,
Geheimer Rath v. Tittoff,
Buchhändler G. Hoffmann,
Graf A. v. Pückler in Esslingen . . . . 5

Die gestorbenen Mitglieder, nämlich die Herren:
Particulier Glocker,
Professor Dr. v. Holtzmann,
Bauinspektor Wintterlin,
Staatsrath Dr. v. Ludwig . . . . . . . . 4

—— 9

über deren Abzug die Zahl der Mitglieder am Rechnungsschluss beträgt

—:· 419,

somit Zunahme gegen fernd

—:· 24 Mitglieder.

## Wahl der Beamten.

Die Generalversammlung wählte hierauf durch Acclamation für das Vereinsjahr 1866—1867 die beiden Vorstände:

als ersten Vorstand:

Professor Dr. W. v. Rapp in Tübingen,

als zweiten Vorstand:

Oberstudienrath Dr. v. Kurr,

und für diejenige Hälfte des Ausschusses, welche nach §. 12 der Vereinsstatuten diessmal auszutreten hat:

Professor C. W. Baur,
Professor Dr. Blum,
Finanzrath Eser,
Professor Dr. Fraas,
Oberjustizrath W. Gmelin,
Professor Dr. Köstlin,
Professor Dr. Marx,
Finanzrath Dr. Zeller.

Im Ausschuss bleiben zurück:

Geheimer Hofrath Dr. v. Fehling,
Obermedicinalrath Dr. v. Hering,
Generalstabsarzt Dr. v. Klein,
Professor Dr. Krauss,
Kanzleirath Dr. v. Martens,
Director v. Schmidt,
Hospitalverwalter Seyffardt,
Professor Dr. Zech.

Zur Verstärkung des Ausschusses wurden in der Sitzung vom 9. November nach §. 14 der Statuten gewählt:

Professor Dr. Ahles,
Baurath Binder,
Professor Dr. Haas,
Apotheker Reihlen.

In derselben Ausschusssitzung wurden unter Dankesbezeugung für ihre geleisteten Dienste im verflossenen Vereinsjahr wieder gewählt:

als Secretäre:

Generalstabsarzt Dr. v. Klein,
Professor Dr. Krauss,

letzterer zugleich als Bibliothekar, ferner:
als Kassier:
Hospitalverwalter Seyffardt.

Die Wahl für den Ort der nächsten Generalversammlung am Johannisfeiertag 1867 fiel auf Stuttgart und die des Geschäftsführers auf Oberstudienrath Dr. v. Kurr.

Der Antrag zur Abänderung der §§. 18 & 24 der Statuten, welcher in der vorjährigen Generalversammlung vom Ausschuss übergeben und im ersten Heft des XXII. Jahrgangs bekannt gemacht worden ist, kam nach §. 22 der Statuten in der heutigen Versammlung zur Berathung und wurde, nachdem Prof. Dr. Krauss die Gründe wegen dieser Abänderung noch einmal näher erläutert hat, durch Acclamation angenommen.

Die Fassung dieser Paragraphen ist also jetzt für

§. 18.

Der Verein besteht: 1) aus ordentlichen Mitgliedern, d. h. solchen, welche Actien besitzen, und 2) aus correspondirenden oder Ehrenmitgliedern.

Die correspondirenden und Ehrenmitglieder sind, ohne Actien zu besitzen, zu allen denjenigen Rechten zugelassen, welche den ordentlichen Mitgliedern zustehen.

§. 24.

Mit auswärtigen Vereinen ähnlicher Tendenz setzt sich der Verein durch Austausch der Gesellschaftsschrift und durch Einladung zu den allgemeinen Versammlungen in Verbindung.

Ausgezeichnete um die Wissenschaft verdiente Männer werden für die Interessen des Vereins durch Ernennung zu correspondirenden oder zu Ehrenmitgliedern gewonnen.

Hiemit schloss nach 1 Uhr der geschäftliche Theil der Versammlung. Nach einem heiteren Mittagsmahl begaben sich die Mitglieder auf die Cäcilienwiese, wohin sie durch den Heilbronner Singkranz in freundlichster Weise zur Herbstfeier eingeladen waren.

# Nekrolog

des

# Professor Dr. Albert Oppel.

Von Oberstudienrath Dr. v. Kurr.

Abermals habe ich die traurige Pflicht, das Andenken eines allzufrühe dahingeschiedenen Freundes und Förderers der Wissenschaft in Ihrem Kreise zu feiern, welcher eine Zierde unseres Vaterlandes war und zu genauerer Kenntniss desselben vielfache Beiträge geliefert hat. Wenn ich aber das Ehrengedächtniss. das ich ihm hiemit zu stiften beabsichtige, kurz fasse, so geschieht es vornehmlich desshalb, weil bereits eine geübtere Feder *) in der Augsburger Allg. Zeitung (Januar 1866) und in dem Jahrbuche der k. k. geologischen Reichsanstalt zu Wien (16. Bd. p. 59—67) eine umfassende Schilderung seines Schaffens und Wirkens veröffentlicht hat.

Dr. Albert Oppel wurde am 19. Dez. 1831 zu Hohenheim geboren, wo sein Vater, der jetzige Direktor der landwirthschaftlichen Centralstelle zu Stuttgart, damals als Beamter an der landwirthschaftlichen Akademie wirkte.

Die erste Schulbildung empfing er in der Erziehungsanstalt zu Stetten im Remsthal, welche damals in hohem Flor stand und junge Leute aus allen deutschen Landen herbeizog.

Später trat er in das Obergymnasium zu Stuttgart und dann in die polytechnische Schule daselbst ein, wo es mir vergönnt

*) Dr. Ferd. v. Hochstetter, Professor am k. k. Polytechnicum in Wien.

war, denselben mehrere Jahre lang unter meinen Schülern zu haben. Es kann einem Lehrer nichts Erfreulicheres begegnen, als wenn er bemerken darf, wie Wort und Lehre auf guten Boden fallen, und in der That gehörte Oppel zu den fleissigsten und tüchtigsten Zuhörern, die ich je gefunden habe. Insbesondere zog ihn zuvörderst die Oryktognosie und hier wiederum die Crystallographie, sodann die Geognosie und die Petrefaktenkunde an, obwohl auch die andern Zweige der Naturwissenschaft nicht vernachlässigt wurden, und seine liebenswürdige Bescheidenheit gewann ihm zugleich die Herzen aller seiner Lehrer.

Trefflich vorbereitet und mit den solidesten Kenntnissen ausgerüstet bezog er 1851 die Universität Tübingen, wo er hauptsächlich an Professor v. Quenstedt den Mann fand, der geeignet war, seine Kenntnisse zu erweitern und seinen Eifer zu verdoppeln. Schon in Stuttgart hatte er angefangen, sich eine treffliche Mineralien- und Petrefaktensammlung anzulegen, und in Tübingen steigerte sich sein Sammeleifer mehr und mehr, so dass er während seines dreijährigen Aufenthalts daselbst eine der werthvollsten paläontologischen Sammlungen des Landes zusammenbrachte. Da wurde weder Zeit noch Geld gespart, wenn es sich darum handelte, über irgend ein Petrefakt oder einen Schichtenkomplex ins Klare zu kommen; aber mit dem Besitz war es ihm nicht allein gedient, sondern er war namentlich darauf bedacht, die organischen Einschlüsse jedes Formationsgliedes, jeder Hauptschichte zu erforschen, und liess daher häufig zu diesem Zwecke eigene Nachgrabungen veranstalten.

Als die philosophische Fakultät im Jahr 1851 auf Veranlassung des Professor Quenstedt die Preisaufgabe stellte: „eine genaue Aufzählung der Schichten des mittleren Lias mit besonderer Berücksichtigung der darin lagernden Versteinerungen“ zu liefern, machte sich Oppel alsbald an die Arbeit und löste die Aufgabe so vortrefflich, dass ihm nicht nur der Preis, sondern auch die philosophische Doktorwürde zuerkannt wurde. Der zehnte Jahrgang unserer Jahreshefte 1854 enthält von Seite 39—136 dieselbe durch vier Steintafeln erläutert. Da diese Arbeit auch als besondere Schrift in den Buchhandel kam, so

wurde der Name des Verfassers bald bei den Geologen des In- und Auslandes bekannt.

Kein Wunder daher, wenn er auf seinen wissenschaftlichen Reisen durch Frankreich und England überall die verdiente Anerkennung und die wohlwollendste Aufnahme fand. So brachte er 1854 sieben Monate in Frankreich und 1855 vier Monate in England zu, wo er hauptsächlich das Studium der Juraformation zum Ziele seiner Forschungen machte. Verschiedene grössere und kleinere Ausflüge in die Juragebirge der Schweiz und Frankens befähigten ihn vollends zu der Lösung seiner Lebensaufgabe, eine vergleichende Darstellung der Juraformation dieser verschiedenen Länder zu versuchen, und die Ergebnisse derselben sind gleichfalls in unsern Jahresheften 12.—14. Jahrgang (1856, 1857 und 1858) niedergelegt, übrigens auch als besondere Schrift erschienen: „die Juraformation Englands, Frankreichs und des südwestlichen Deutschlands.“ Mit einer geognostischen Karte. Stuttgart bei Ebner und Seubert 1856—1858. Hiemit war sein Ruf im In- und Auslande begründet und König Wilhelm verlieh ihm dafür die grosse goldene Medaille für Kunst und Wissenschaft. Wenn es das Verdienst Leopolds von Buch und Quenstedts ist, die Hauptetagen der württembergischen Juraformation begründet zu haben, so kommt Oppel hauptsächlich das zu, dass er den Nachweis lieferte, welche Formationsglieder in den verschiedenen Theilen von Centraleuropa verbreitet und wie sie ausgeprägt sind. Ferner hat er das Auftreten der eigentlichen Leitmuscheln genauer festgestellt und die genauesten Details der Unterabtheilungen mit ihren Einschlüssen erforscht. Wenn derselbe sich dadurch vielleicht zuweilen verleiten liess, Spielarten von Petrefakten für wirkliche Arten zu erklären und dadurch bei Manchen in den Verdacht der Speziesmacherei verfiel, so ist dieses begreiflich. Er hatte einmal gefunden, dass auch verwandte Formen immer nur in bestimmten Schichten auftreten, und hielt sich daher auch für berechtigt, nach dem Vorbild seines Gönners und Freundes d'Orbigny dieselben besonders zu benennen. Dass er aber seine Arten auch genau zu charakterisiren wusste, dafür spricht am besten sein

letztes und grösstes Werk: „Paläontologische Mittheilungen“, welches 1863—1865 bei Ebner und Seubert in Stuttgart mit 88 vortrefflich ausgeführten Steintafeln erläutert, erschienen ist, das in der ersten Abtheilung neue Krebse, in der zweiten hauptsächlich Ammoniten der Juraformation und zumal auch solche aus dem Himalaya, von den Gebrüdern Schlagintweit mitgebracht, darstellt. Ausser diesen grösseren Arbeiten sind auch viele kleinere in verschiedenen Zeitschriften, zumal auch in unsern Jahresheften, Jahrgang 12—20 von ihm erschienen.

Kaum war Oppel von seinen Reisen zurückgekehrt und mit seiner vergleichenden Darstellung der Juraformation fertig geworden, so wurde er (1858) zum Adjunkt bei der paläontologischen Sammlung in München angestellt, wo Andreas Wagner als Conservator wirkte, jedoch bei der grossen Ausdehnung dieser Sammlungen kaum im Stande war, sie zu bewältigen. Mit desto grösserem Eifer warf sich unser Freund auf die Arbeit, und als derselbe 1859 nach Hausmanns Tod einen Ruf als ausserordentlicher Professor nach Göttingen erhielt, wurde er in gleicher Eigenschaft bei der Universität in München definitiv angestellt und auch zum Mitglied der Akademie daselbst erwählt. Jetzt hatte er auch Vorlesungen über Paläontologie zu halten und bald sammelte sich ein kleiner Kreis fleissiger Schüler um ihn, die er nicht nur zu belehren, sondern auch zu begeistern wusste.

1861 starb sein Freund und College Wagner plötzlich, und er trat nun an dessen Stelle als Conservator der Sammlungen und als ordentlicher Professor der Paläontologie. In diesem Jahr verheirathete er sich mit Anna Herbort aus Stuttgart, einer Freundin seiner Schwester, welche ihm zwei Söhne schenkte, wovon der jüngere jedoch schon Anfangs Dezember 1865 ihm durch den Tod entrissen wurde.

Dieser Verlust ging dem zartfühlenden Vater, der mit seiner Gattin in der glücklichsten Ehe lebte, sehr nahe, und bei der Beerdigung desselben erkältete er sich dermassen, dass er wenige Tage darauf in ein typhöses Fieber verfiel, welches sich vom 10. Tag an dermassen steigerte, dass man keine Hoff-

nung mehr für sein Aufkommen hatte und am 22. Dezember Nachts halb 10 Uhr ein sanfter Tod dem jungen Leben ein Ende machte, viel zu früh für seine Wittwe mit ihrem dreijährigen Knaben, seinen hochbetrübten Vater, seine trauernden Geschwister und Freunde.

Oppel war von untersetzter Statur und trug das Gepräge eines gesunden und kräftigen Mannes. Von Natur aus schweigsam und ernst, konnte er in der Unterhaltung, sobald es sich um wissenschaftliche Gegenstände handelte, lebhaft und mittheilend werden und immer suchte er bei solcher Gelegenheit der Sache auf den Grund zu kommen. Mit einem unermüdeten Fleiss und gründlichem Wissen verband er die liebenswürdigste Bescheidenheit, die ihn aber auch verhinderte, öffentlich als Redner aufzutreten. Sein redlicher und edler Charakter sprach sich in allem, was er redete oder that und namentlich auch im wissenschaftlichen Verkehr aus, denn er suchte jedes Verdienst nach Recht und Billigkeit anzuerkennen, und bei allem Eifer, seine Sammlungen zu erweitern, theilte er von seinen Schätzen gerne und in uneigennützigster Weise mit. Sein Andenken wird in den Herzen der Seinigen und seiner Freunde fortleben.

---

# Nekrolog

des

## Obermedicinalraths Dr. Georg Friedrich v. Jäger

in Stuttgart.

Von Oberstudienrath Dr. v. Kurr.

Dr. Georg Friedrich v. Jäger wurde zu Stuttgart den 25. Dezember 1785 geboren. Sein Vater war der am 13. Oktober 1739 geborene Dr. Christian Friedrich Jäger, welcher den 7. September 1808 in Stuttgart als Leibarzt des Königs und Mitglied des Medicinalkollegiums starb, nachdem er früher als ordentlicher Professor der Medicin, Chemie und Botanik erst in Tübingen und sodann an der hohen Karlsschule zu Stuttgart mit Ehren gewirkt hatte. An diesem seinem Vater, sowie an dem älteren Bruder, Dr. Carl Christoph Friedrich v. Jäger, welcher 1828 als königl. Leibarzt und Obermedicinalrath starb und sich durch mehrere naturhistorische Schriften berühmt gemacht hat, wie derselbe auch mehrere Jahre lang dem königl. Naturalienkabinet vorgestanden, hatte derselbe leuchtende Vorbilder, die ihm für sein ganzes Leben zu statten kamen. Er besuchte, nachdem er das Gymnasium zu Stuttgart absolvirt hatte, von 1803—1807 die Universität Tübingen und schrieb, nachdem er ein Jahr lang unter der Anleitung seines Vaters und Bruders, sowie des Dr. Hopfengärtner's in den Krankenhäusern seiner Vaterstadt thätig gewesen war, seine Inauguraldissertation: De effectibus Arsenici albi in varios organismos 1808, eine Schrift, welche durch Gründlichkeit und Scharfsinn ausgezeichnet war und den künftigen Naturforscher zum Voraus ankündigte. Noch in demselben Jahr trat er eine wissenschaftliche Reise nach Göt-

tingen und Paris an, die für sein ganzes Leben fruchtbar wurde. Damals stand unter den Pariser Gelehrten Cuvier, an welchen er empfohlen war und der ihn auch mit besonderer Freundlichkeit aufnahm, in hoher Achtung, und unter seinem Einfluss hatten auch die naturhistorischen Sammlungen der französichen Hauptstadt sich bedeutend vermehrt, so dass namentlich die Hilfsmittel für das Studium der vergleichenden Anatomie und der fossilen Wirbelthiere reichlich vertreten waren. Kein Wunder daher, wenn Jäger für diese Fächer eine besondere Vorliebe gewann. Die Rückkehr führte ihn über das südliche Frankreich nach Bern, wo er unter Tribolet mehrere Monate lang den Inselspital besuchte. Nach seiner Vaterstadt zurückgekehrt, widmete er sich der ärztlichen Praxis mit gutem Erfolg und 1817 wurde er zum Nachfolger seines Bruders als Inspektor des k. Naturalienkabinets ernannt, welche Stelle er bis 1856 mit grossem Fleiss und rühmlicher Thätigkeit bekleidete. 1822 wurde ihm die Professur für Chemie und Naturgeschichte am oberen Gymnasium übertragen, welche er bis 1842 mit Eifer und Strebsamkeit versah. 1834 wurde er als ausserordentliches, 1836 als ordentliches Mitglied in das k. Medicinalkollegium berufen und 1841 mit dem Titel und Rang eines Obermedicinalraths bedacht, welche Stelle er 1852 seines vorgerückten Alters wegen wieder aufgab, wobei ihm jedoch der Rang eines Ehrenmitglieds verblieb.

Jäger war zweimal verheirathet. Seine erste Gattin, Charlotte geb. Hoffmann, starb den 20. November 1818; sie schenkte ihm zwei Söhne und zwei Töchter, wovon ein Sohn, Obermedicinalrath Hermann Jäger, zu seinem grossen Schmerz 1861 starb. Seine zweite Gattin, Charlotte geb. Schwab, eine Schwester des berühmten Dichters Gustav Schwab, gab ihm vier Söhne, wovon noch zwei leben, und fünf Töchter, wovon eine dem Vater vorangegangen ist. Ihr war es vergönnt, den Gatten bis an das Ende seiner Tage durch Freud und Leid zu begleiten und zu pflegen, und mit ihr trauern neun erwachsene Kinder, 24 Enkel und zwei Urenkel um den Dahingeschiedenen.

Jäger war von kräftiger Konstitution und stattlicher Grösse,

seine früh gebleichten, reichen Locken gaben ihm ein ehrwürdiges Aussehen und seine Züge trugen das Gepräge der wohlwollendsten Humanität. Unbedeutende Zufälle ausgenommen, hatte er sich bis in sein hohes Alter der besten Gesundheit zu erfreuen, wozu seine nüchterne und regelmässige Lebensweise wohl auch das Ihrige beigetragen haben mag, nur hatte sich in den letzten Decennien allmählig eine bedeutende Schwerhörigkeit eingestellt, wozu im letzten Jahr auch noch eine Abnahme des Augenlichts sich gesellte. Erst in den letzten Monaten zeigte sich ein Blasenleiden, das, wie die Sektion bestätigte, von einem Blasenstein herrührte. Eine deshalb im Mai d. J. projektirte Kurreise ins Wildbad konnte nicht mehr ausgeführt werden, indem eine unterwegs eingetretene Diarrhoe zur Umkehr nöthigte. Bald traten quälende Schmerzen ein, die jedoch in den letzten fünf Wochen sich allmählig verminderten und zuletzt ganz aufhörten. Dennoch nahm nach und nach die allgemeine Schwäche überhand, bis er den 10. September d. J. sanft entschlief, nachdem es ihm noch vergönnt gewesen war, wenige Tage zuvor seine im Ausland weilenden Söhne im Verein mit den im Vaterland befindlichen Kindern um sich versammelt zu sehen, was er mit einem fröhlichen Dankgebet zu dem gütigen Gott erkannte.

Wenden wir unsere Blicke nun auf die wissenschaftliche Thätigkeit unseres Freundes, so tritt uns bei einer gewissen Vielseitigkeit ein lebhaftes Interesse für alles, was Medicin und Naturwissenschaft im weitesten Sinne des Worts betrifft, und die angestrengteste Thätigkeit entgegen. Zwei Dinge sind es hauptsächlich, welche ausser den natürlichen Anlagen bestimmend auf die Leistungen und die Ausprägung des Mannes überhaupt einwirken, es ist die Gunst der äusseren Umstände und der Geist der Zeit. In erster Beziehung war der vortreffliche Schulunterricht, dessen er sich zu erfreuen hatte, schon von guter Vorbedeutung und damit verband sich der günstige Einfluss, welchen die Anleitung eines in jeder Beziehung ausgezeichneten Vaters, sowie des durch gleiche Thätigkeit berühmten älteren Bruders auf den Verewigten üben musste. In zweiter Beziehung

fielen seine Bestrebungen in eine Zeit, wo die Naturwissenschaften einen neuen Aufschwung gewonnen hatten und wo auch die Medicin mehr und mehr auf wissenschaftliche Forschungen und naturhistorische Thatsachen sich zu stützen bemüht war. So kam es denn, dass Jäger im Verlauf seiner mehr als fünfzigjährigen Thätigkeit die verschiedensten Zweige des medicinischen und naturhistorischen Wissens in den Bereich seiner Forschungen zog und es liegt uns ein Verzeichniss seiner Schriften und Aufsätze vor, welches nicht weniger als 143 Nummern umfasst. Insbesondere waren es Untersuchungen über fossile Pflanzen und Thiere, die in Württemberg vorkommen, sodann über die Missbildung der Gewächse und krankhafte Erscheinungen bei Menschen und Thieren, welche er in grösseren und kleineren Abhandlungen bekannt machte. Die umfassende und gediegene Arbeit über die Missbildungen der Gewächse erschien als besondere Schrift (Stuttgart 1814 bei Steinkopf), und brachte ihn auch unter anderen in nähere Verbindung mit Göthe, welcher sich damals mit der Metamorphose der Gewächse beschäftigte. Ueber Missbildungen bei Thieren und Menschen lieferte er verschiedene Abhandlungen in medicinische Journale. Von naturhistorischen Schriften führen wir an:

1. Eine Abhandlung über fossile Knochen, welche im Jahr 1819 und 20 zu Stuttgart und Cannstatt gefunden wurden, in den württembergischen Jahrbüchern 3. Jahrgang 1821 und 22.

2. *De Ichthyosauri sive Proteosauri speciminibus prope Boll in Wirtembergia repertis.* Stuttgart 1824.

3. Ueber das Vorkommen von krystallisirtem Zucker in den Blumen des *Rhododendron ponticum.* Zeitschrift für Physiologie von Tiedemann und Treviranus. 11. Bd.

4. Ueber die Pflanzenversteinerungen des Bausandsteins in Stuttgart. Stuttgart bei Metzler 1827.

5. Ueber die fossilen Reptilien, welche in Württemberg aufgefunden worden. Ebendaselbst 1828.

6. Beiträge zur Anatomie des Löwen. Mäckels Archiv 1832.

7. Ueber die fossilen Säugethiere, welche in Württemberg aufgefunden worden sind. Fol. 1835. Abth. 1 und 2.

8. Ueber den relativen Werth der Naturwissenschaften für die formelle Bildung der Jugend. Eine am 27. Dezember 1841 gehaltene Rede. Stuttgart bei Metzler.

9. Betrachtung über Entwicklung kryptogamischer Gewächse in der Arseniksolution; in Buchner's Repertorium für Pharmazie. 2. Reihe. Bd. 13.

10. Beobachtungen und Untersuchungen über die regelmässigen Formen der Gebirgsarten, mit sieben lithographischen Tafeln. Stuttgart 1846 bei Schweizerbart.

11. Ueber den Ursprung und die Verbreitung der Hauskatze. Württ. naturwissenschaftliche Jahreshefte 10. Jahrg.

12. Ueber die Fundorte fossiler Säugethiere in Stuttgart und Umgebung. Ebendaselbst 7. Jahrg.

13. Ueber die Fortpflanzungsweise des Ichthyosaurus. Münchner gelehrte Anzeigen 1852.

14. Ueber einige fossile Zähne und Knochen von Säugethieren aus dem Diluvium in Langenbrunn und den Bohnerzgruben der schwäbischen Alb. Ebendaselbst 1853.

15. Ueber die Identität des europäischen und amerikanischen Bison's. Württ. naturwissenschaftliche Jahreshefte Jahrg. 10.

16. Ueber das Verhältniss der parasitischen Pflanzen zu den Meerpflanzen. Ebendaselbst Jahrg. 12.

17. Ueber eine neue Species von Ichthyosaurus. *Nova acta nat. curiosorum.* Bd. 25.

18. Bemerkungen über die Veränderungen der Zähne von Säugethieren im Verlauf ihrer Entwicklung, namentlich bei dem Narwal und Cachelot. *Bulletin de Moscou.*

19. Ueber fossile Pflanzen im Keuper und deren lebende Analoga in Chile. Bericht der Naturforscherversammlung in Bonn.

20. Ueber eine krankhafte Veränderung der Blütenorgane der Weintraube. Flora 1860.

21. Bemerkungen über die Sumpfschildkröte im fossilen Zustand. *Bulletin de Moscou.*

22. Beobachtungen über rankende Gewächse, namentlich über Epheu. Württ. naturwissenschaftliche Jahreshefte Jahrg. 18.

23. Bemerkungen über die Organisation des *Gavialis gangeticus.* Ebendaselbst 1863.

24. Ueber die Wirkung des Arseniks auf Pflanzen im Zusammenhang mit Physiologie, Landwirthschaft und Medicinalpolizei. Stuttgart bei Schweizerbart 1864.

Indem ich mit dieser seiner letzten Arbeit das Verzeichniss seiner naturhistorischen Schriften abschliesse und die Aufzählung der in das Gebiet der Medicin und pathologischen Anatomie gehörenden einer andern Feder überlasse, erwähne ich noch die von ihm verfassten Gedächtnissreden, womit er das Andenken berühmter Naturforscher unseres Vaterlandes feierte:

1. Gedächtnissrede auf Staatsrath v. Kielmeyer. Württ. naturwissenschaftliche Jahreshefte 1. Jahrg.

2. Vortrag zum Gedächtniss seines Freundes Dr. Gärtner in Kalw. Ebendaselbst 8. Jahrg.

3. Ehrengedächtniss des Staatsraths v. Roser. Ebendaselbst 19. Jahrg.

Wenn eine solche wissenschaftliche Thätigkeit nicht nur im Inland, sondern auch im fernsten Auslande die entsprechende Anerkennung fand und seinen Ruhm weit über die Grenzen unseres Vaterlandes hinaus verbreitete, so ist dies nicht zu verwundern. Nicht nur knüpfte sich ein freundschaftliches Verhältniss mit den bedeutendsten Naturforschern unseres Jahrhunderts, eine ausgedehnte Korrespondenz und die erfreuendsten persönlichen Bekanntschaften und Besuche an dieselbe, sondern es liegen auch 35 Diplome gelehrter Gesellschaften und Akademieen vor, welche ihn zum ordentlichen, correspondirenden oder Ehrenmitglied erwählten, wovon wir nur die der südafrikanischen literarischen Gesellschaft in der Kapstadt, die der physikalisch-mathematischen Klasse der Akademie zu München, der *Ac. royale de Médecine* zu Paris, der Ac. zu *Catanea,* der *Société d'histoire nat.* zu Strassburg, der kaiserlichen Ac. *natur. curiosorum* und die Ernennung zum Adjunkt derselben, die der holländischen Societät der Wissenschaften und der *philosoph. Soc.* von Philadelphia aufzählen wollen.

Eine besondere Freude machte dem Verewigten die 1835

erfolgte Ernennung zum Ehrenbürger der Stadt Stuttgart, welche ihm von den bürgerlichen Kollegien der Residenz in Folge seiner Verdienste um die Stadt und insbesondere seiner bei der Versammlung der deutschen Naturforscher und Aerzte zu Stuttgart 1848 entwickelten Thätigkeit zuerkannt wurde.

Aber auch an höheren Auszeichnungen fehlte es nicht. Unser hochverehrter König Wilhelm ertheilte ihm 1850 das Ritterkreuz des Ordens der württembergischen Krone, der König von Baiern dasjenige vom heil. Michael.

Ausserdem tragen verschiedene fossile Pflanzen- und Thierüberreste den Namen des Verewigten, wie z. B.

*Pterophyllum Jaegeri* von Ad. Brogniart.
*Pecopteris Jaegeri* und andere.
*Mastodonsaurus Jaegeri* von Meyer.
*Labyrinthodon Jaegeri,* Owen.

Auch eine lebende von Humboldt und Bonpland mitgebrachte Pflanzengattung erhielt von Kunth den Namen *Jaegeria.*

Unsrem Verein gehörte der Verewigte von seinem ersten Entstehen an mit ganzem Herzen an. Als im September 1833 die deutschen Naturforscher und Aerzte den Beschluss fassten, die nächste Versammlung in Stuttgart abzuhalten und den Staatsrath v. Kielmeyer zum ersten, unsern Freund zum zweiten Geschäftsführer derselben ernannten, war es dessen erstes Bestreben, einige Stuttgarter Naturforscher zu einem Comité zu vereinigen, welches die dazu nöthigen Vorbereitungen zu treffen hatte. Es ist bekannt, wie glücklich diese Versammlung ausfiel und wie befriedigt sich alle dabei anwesenden Mitglieder darüber aussprachen. Abgesehen von dem freundlichen Zusammenwirken ausgezeichneter Persönlichkeiten aller Classen und der huldvollen Betheiligung Sr. Majestät des Königs Wilhelm waren es hauptsächlich die zweckmässigen Anordnungen und Vorbereitungen, welche unter Jäger's Vorsitz getroffen waren, denen man das Gelingen verdankte. In jenem Comité hatten sich aber die Naturforscher der Hauptstadt näher zusammengefunden und sie beschlossen auch nachher, ihre Zusammenkünfte in dem naturhistorischen Montagskranz fortzusetzen, so dass aus



ihrer Mitte später die Bildung unseres Vereins hervorging. Welch reges Interesse der Verewigte stets an dessen Angelegenheiten nahm, bezeugen am besten die vielen Aufsätze und Abhandlungen desselben, welche unsere Jahreshefte enthalten. *)

Als Jäger 1858 sein fünfzigjähriges Doctorjubiläum feierte, war es uns vergönnt, dem Nestor der württembergischen Naturforscher noch in voller jugendlicher Kraft unsere Huldigung darzubringen und von allen Seiten war man bemüht, dieses Fest zu verherrlichen. Die Universität liess ihm das erneuerte Doctordiplom überreichen und die Stuttgarter naturforschenden Freunde feierten dasselbe im engeren Kreise, wobei es an heiteren Trinksprüchen nicht fehlte; wir schieden damals mit dem Wunsche, der Verehrte möchte noch lange in unserer Mitte weilen dürfen; und der Wunsch wurde uns gewährt, denn noch bis vor wenigen Monaten erschien er, obwohl des Augenlichts beinahe beraubt, in unserer Montagsgesellschaft und nahm am geselligen und wissenschaftlichen Verkehr den lebhaftesten Antheil.

Sein Andenken bleibe im Segen!

---

*) Das ausführliche Verzeichniss derselben findet sich in unsern Jahresheften 20. Bd. 1864. S. 315 und 316.

---

# Vorträge.

I. Dr. **Steudel** in Kochendorf sprach über die **württembergischen Kleinschmetterlinge** Folgendes:

Wenn ich mir heute erlaube, an diese verehrte Versammlung einige Worte zu richten, so geschieht es hauptsächlich, um auf einen Zweig der Insektenkunde aufmerksam zu machen, der bis jetzt in Württemberg nur lückenhaft durchforscht wurde und literarisch kaum vertreten ist, nämlich auf die Kunde der Kleinschmetterlinge und ihrer Lebensweise. Es erschien bis jetzt in Württemberg ein einziges Werkchen von 1828, *enumeratio tortricum in regno Württembergico indigenarum*, eine Dissertation von Dr. Fröhlich in Ellwangen, während in unsern Nachbarländern Bayern, Baden, der Schweiz, Frankfurt, ebenso im übrigen Deutschland, Frankreich und England zahlreiche Forscher dieses Gebiet mit Vorliebe betreiben und literarisch bereichern. In all diesen Schriften, Monographien und kleineren Aufsätzen erscheint aber unser Land als eine undurchforschte Insel, über deren Reichthum oder Armuth an diesen Thieren Niemand Auskunft giebt, als obiges Schriftchen über die einzige Abtheilung der Wickler. Zwar hat die Beobachtung der Grossschmetterlinge durch den Reiz ihrer Farbenpracht, die Mannigfaltigkeit in Form und Zeichnung und die merkwürdigen Verwandlungen von jeher Sammler und Liebhaber angezogen, die mit der Zeit oft ausgezeichnete Forscher wurden, aber es ist gewiss viel lohnender, im Gebiete des Kleinen die Natur zu verfolgen, wo die Mannigfaltigkeit in Form, Bau, Lebensweise, Auftreten und Vorkommen viel grösser, anziehender, und der Beobachtung neuer und un-

bekannter Dinge ein viel grösserer Spielraum gegeben ist. Die formenreiche und wechselvolle Welt dieser kleinen Thiere bietet dem Forscher eine unendliche Quelle von Freuden, und die unausbleiblichen Täuschungen und misslungenen Versuche bei der Erziehung derselben aus den Larven sind nur ein neuer Sporn zur Thätigkeit und eine neue Quelle der Erfahrung. So erhält man z. B. bei der Erziehung aus Raupen eine Menge von Parasiten, besonders Ichneumonen und Pteromalinen, um deren Erforschung in den einheimischen Arten neben den übrigen Insectenklassen sich unser hochverehrtes Vereinsmitglied, der verstorbene Staatsrath v. Roser grosse Verdienste erworben hat.

Wenn ich auf die Anregung eines der tüchtigsten Entomologen Deutschlands, des kürzlich verstorbenen Senators v. Heyden in Frankfurt a. M., dem ich für Mittheilung und Bestimmung von Insecten und schriftliche Berathung vielen Dank schuldig bin, seit etwa 5 Jahren mit dem Studium der Kleinschmetterlinge mich beschäftigt und vieles Erfreuliche dabei erlebt und manches Interessante beobachtet habe, so fühle ich doch, dass bei dem beschränkten Raum, der mir zu durchforschen möglich ist, und bei der beschränkten Zeit neben einer ärztlichen Praxis, eine anderweitige Hülfe auf anderen Formationen und Florengebieten Württembergs, insbesondere auf der Alb, dem Schwarzwald und den Torfgebieten des Oberlandes unumgänglich nothwendig ist, um für die Herausgabe einer württembergischen Fauna oder früher noch eines halbwegs vollständigen Verzeichnisses dieser Thiere in den Jahresheften das nothwendige Material zu bekommen. Desshalb richte ich an Insectensammler überhaupt, und besonders an solche, die sich bis jetzt mit den Grossschmetterlingen abgegeben haben, die freundliche Bitte, mich durch fleissiges Sammeln und Beobachten und Mittheilung des Beobachteten in der Erweiterung dieser Studien unterstützen zu wollen. Ich werde gerne bereit sein, die gefundenen und mir zugeschickten Arten zu bestimmen. Vielleicht gelingt es mir auch durch Vorzeigen einiger Proben aus meiner Sammlung und Vorführung eines Bildes aus der Lebensweise dieser Thiere die Liebe zur Beschäftigung damit bei Einigen von Ihnen anzuregen.

Ich wähle hiezu die in den verschiedenen Familien vorkommenden und mit der Kleinheit der Formen immer zahlreicher werdenden *Blattminirer*, deren Beobachtung ich vor allen anderen meine Aufmerksamkeit gewidmet habe.

Unter Blattminirern versteht man diejenigen Larven, welche zwischen Epidermis und Hypodermis der Blätter leben, und das Parenchym des Blattes verzehren, ohne das Blatthäutchen selbst wesentlich zu verletzen. Diese Lebensweise führen viele Larven aus den Klassen der Hymenopteren, Dipteren, Coleopteren und Lepidopteren, so dass der Sammler manchmal, wo die Larve nicht näher untersucht werden konnte, zu seinem Verdrusse einen Käfer oder eine Sägwespe statt eines Falters erzieht. Zunächst interessiren uns nur die minirenden Larven der Falter. Unter den Grossfaltern werden wohl kaum einzelne Beispiele *) von dieser Art der Lebensweise vorliegen; unter den Wicklern und Zünslern finden sie sich nur selten und ausnahmsweise, dagegen häufig unter den Tineenraupen; und zwar auch hier um so häufiger, je kleiner die Dimensionen der Thiere werden. Da finden wir nun solche, welche blos in der ersten Zeit des Larvenlebens diese Gewohnheit haben, und später frei leben; dahin gehören die Arten der Gattungen *Bucculatrix, Coleophora,* ein Theil der *Gracilarien* und manche andere kleinere Gattungen oder vereinzelte Species. Die Arten der Gattung *Bucculatrix,* von denen ich bis jetzt 6 in der Kochendorfer Gegend gefunden habe, sind sehr kleine zierliche mit dichtem Haarbusch auf dem Kopf versehene Schaben, deren Raupen bis zur ersten Häutung kleine schmale, oft zierlich gewundene oder spiralfömige Gänge unter der Epidermis machen, zur ersten Häutung, die wie die folgenden unter einem flachen Cocon (meist in der Gabel zweier Blattnerven) vor sich geht, die Mine verlassen und nun frei auf Ober- oder Unterseite des Blattes leben. Das Verlassen der Mine geschieht, wie fast bei allen Minirern aus den verschiedensten Klassen, durch eine halbkreisförmige Klappe, welche

*) Die Raupen der bei uns lebenden *Atychia globulariae* und *staticis* leben minirend in den Blättern der *Centaurea scabiosa.*



durch das Herausbeissen einer äusserst schmalen halbkreisförmigen Spalte aus dem Blatthäutchen entsteht. Nachdem die *Bucculatrix*-Raupen die Mine verlassen haben, fressen sie kleine rundliche oder eckige Flecken in der Art aus dem Blatt heraus, dass sie von oben fressend das Blatthäutchen der Unterseite verschonen, oder umgekehrt; die ausgefressene Lücke des Blatts bleibt auf diese Weise von einer trommelartig ausgespannten, durchscheinenden Haut geschlossen. Ganz anders fällt die Lebensweise der *Coleophoren* aus, die eine sehr streng abgeschiedene Gruppe der Microlepidopteren bilden, und sich unter anderem dadurch auszeichnen, dass das entwickelte Insect in der Ruhe die Fühler in einem sanften Bogen nach vorne ausgestreckt trägt, welche Fühlerlage nur noch die sonst sehr verschiedenen *Plutelliden* mit ihnen theilen. Die Coleophorenraupen, nachdem sie zuerst auch in flachen kleinen Minen gelebt haben, verfertigen sich bald aus Stücken des Blatts, das sie bewohnen, und aus ihrem Gespinnste einen Sack von sehr verschiedener Form und Farbe, oft mit wunderlichen Anhängen bekleidet. In diesem Sack stecken die Raupen, verlängern und vergrössern ihn mit dem Wachsthum nach Bedürfniss, und strecken beim Gehen nur den Kopf und die 4 ersten Leibesringe mit den ersten 3 Fusspaaren heraus. Sie haben dabei die Gewohnheit des Minirens nicht verloren, sondern pflegen die gewöhnlich kreisrunde Oeffnung des Sacks auf die Ober- oder Unterseite eines Blatts durch Gespinnst zu befestigen, und fressen nun, ein entsprechend rundes Stück des Blatthäutchens ganz verzehrend oder zur Vergrösserung ihres Sacks benützend, zwischen beiden Blatthäutchen rings um den Anheftungspunkt des Sacks herum das Parenchym vollständig auf. Sie kriechen dabei aus ihrem Sack so weit heraus, dass sie nur noch mit dem Afterring den Eingang zum Sack berühren, und ziehen sich, wenn sie gestört werden oder das Blatt unsanft bewegt wird, schnell in den Sack zurück. Ist die Umgebung des ersten Anheftungspunktes auf diese Art abgeweidet, so schneiden sie die Mündung des Sacks wieder los, wobei er wohl auch ein wenig verlängert wird, suchen eine andere passende Stelle aus, und

treiben ihr seltsames Aushöhlungsgeschäft weiter. Der verlassene Fleck stellt sich dann regelmässig als ein heller, durchscheinender, oft weisser oder brauner Fleck des Blattes dar, der bei genauer Betrachtung nur aus den beiden durch Luft getrennten Blatthäutchen besteht, von denen eines ein centrales oder wenig excentrisches kreisrundes Loch besitzt. Nie ist diese Höhle mit Excrementen verunreinigt, indem diese von der Raupe durch das klappenartige Afterende des Sacks nach aussen entleert werden. Es geschieht dies schon in ihrem Jugendzustand, solange sie noch keinen Sack hat, durch eine besondere Oeffnung im Blatthäutchen, die dann später die Mundöffnung des zu fertigenden Sackes bildet. Von den Coleophoren mit ihren zahlreichen Arten habe ich in unserer Gegend bis jetzt gegen 20 Arten aufgefunden.

Auch die *Gracilarien,* eine andere Sippe, miniren vollständig nur in ihrer ersten Lebenszeit. Schon der Name, den die zu dieser Familie gehörigen Schaben besitzen, zeigt uns, dass wir es mit einem besonders zierlich gebauten Theil der Microlepidopteren zu thun haben. Die Haltung in der Ruhe, wobei das Hinterende der dachförmig zusammengelegten Flügel den Boden berührt, während der Kopf und die Brust auf den hochaufgerichteten 2 vorderen Fusspaaren ruhen, die langen schmalen, meist buntgefleckten Flügel mit stark befranztem Afterwinkel, die zierlichen, oft buntscheckigen Beine und die langen Fühler verleihen diesen Thieren einen eigenthümlichen Schmuck. Ihre Larven leben in der Jugendzeit in flachen, fleckenartigen, ganz geschlossenen Minen, wobei sie netzig-grubige Lücken in das Parenchym fressen. Später verlassen sie durch eine runde, aus der Epidermis ausgenagte Oeffnung die Mine und begeben sich an diesem oder einem andern Blatt an die Spitze oder den Rand, und machen sich da sonderbare Wohnungen zurecht. Die einen biegen blos den Blattrand um und heften ihn dann mit ihren gesponnenen Fäden an der Blattfläche an, und in der so gebildeten halbmondförmigen Höhle fressen sie das Parenchym mit Schonung der äusseren Epidermis. Auch die Excremente bleiben in der gleichen Höhle, meist in einer geraden schmalen

Linie angehäuft. Ist die erste Höhle ausgeweidet, so machen sie an einer andern Stelle desselben oder eines andern Blatts eine zweite, wohl auch dritte, und fressen nie frei an der Oberfläche des Blatts. Andere Arten machen sich zierliche Duten aus einem Theil des Blatts, die sie, wenn die Innenseite ausgefressen ist, ebenfalls verlassen, um eine grössere anzulegen und endlich in einem glatten ovalen Cocon sich einzupuppen (an einem dürren Blatt, zwischen Baumritzen etc.). Eine Art, die an Liguster lebt, verpuppt sich regelmässig in der Dute, und eine andere verbleibt bis zur Einpuppung in der ursprünglichen Mine. Die Larven der *Gracilaria syringella* leben in ihrer Jugend gesellig in einer Mine des Blatts, und machen nachher auch gesellig durch Einbiegen und Aufrollen der Blattspitze eine gemeinschaftliche papierrollenartige Wohnung. Von dieser Familie erzog ich hier 18 verschiedene Arten.

Lassen Sie uns nun einige Minirraupen betrachten, welche bis zur Verpuppungszeit oder bis zum Auskriechen des Schmetterlings in Minen wohnen. Die grösseren davon, wie *Grapholitha nanana* und *comitana,* die an Fichtennadeln, *Acrolepia pygmaeana*, die an Solanum dulcamara, *Atemelia torquatella,* die an Birken, *Gelechia hermannella* und *naeviferella,* die an Chenopodien miniren, und viele andere, bewohnen eine Mine nur eine Zeitlang, um später in demselben oder einem anderen Blatte eine neue mit fortschreitendem Wachsthum der Raupe auch grösser ausfallende Mine anzulegen. Die vollkommenen Minirer der kleineren Gattungen *Lithocolletis*, *Nepticula, Tischeria, Lyonetia* etc. pflegen nur eine einzige Mine zu machen, in welcher sie sich entweder verpuppen, oder welche sie erst vor der Einpuppung verlassen. Das Leben innerhalb der Minen, die Anlage und der Bau derselben, sowie ihre Form und Ausbreitung am Blatt bietet vieles Bemerkenswerthe dar. Die meisten dieser Thierchen lassen ihre Excremente in der Mine stecken, andere, wie *Bedellia, Tischeria* etc. entleeren ihren Koth durch eine eigene zu diesem Zweck angelegte Oeffnung in der Epidermis. Einige miniren gesellig, wie *Atemelia torquatella, Lyonetia prunifoliella;* erstere verfertigen sich, nachdem ein Blatt ausgehöhlt

ist, ein lockeres verworrenes Gespinnst bis zu einem andern Blatt und bohren sich dann in dieses ein; je grösser sie werden, um so mehr zerstreut sich die Gesellschaft, so dass man im Herbste öfters Einzelwohnungen antrifft. Zur Zeit des Blätterfalls machen sich diese Raupen ein flaches rundes Cocon in der Blattmine und überwintern in dieser geschützten Wohnung. Mit der ersten Frühjahrwärme verlassen sie den Cocon, kriechen an einem Strauch oder Halm in die Höhe und verpuppen sich in einem dürftigen lockeren Gespinnst.

Sehr zahlreich ist das Heer der kleinen Minirer aus den Gattungen *Lithocolletis, Nepticula, Phyllocnistis, Tischeria, Lyonetia, Cemiostoma, Elachista* etc. Die einen davon verlassen zur Verpuppung ihre Mine, andere erst bei der Entwicklung des Schmetterlings. Die Tischerien machen in ihre flache, weit ausgebreitete Wohnung eine oder mehrere klappenartige Oeffnungen zur Entleerung des Koths, und eine Art davon spinnt sich ein dichtes seidenes uhrglasförmiges Dach im Centrum ihrer Mine, gerade gross genug, um in zusammengebogener Stellung darunter zu ruhen. Bei jeder Beunruhigung und unsanfter Berührung des Blattes zieht sich die am Rande der Mine fressende Raupe alsbald unter dieses Schutzdach zurück, wo sie wahrscheinlich vor dem Stachel der schmarozenden Hymenopteren sicherer ist. Von Tischerien fand ich um Kochendorf 4 Arten, darunter die vor wenigen Jahren von Herrn v. Heinemann in Braunschweig entdeckte *Tischeria Heinemanni* Staudinger.

Die Lithocolletis-Raupen machen flach ausgebreitete Minen auf der Ober- oder Unterseite der Blätter von Bäumen und Sträuchern (selten von Kräutern), wobei sie die losgetrennte Epidermis mit zartem Gespinnst überspinnen, das dann durch Verschrumpfen das Blatthäutchen zusammenzieht und das Blatt an dieser Stelle zu einer erhabenen Falte zusammenbiegt. In dieser geräumigen Höhle häufen sie, um ihr übriges Haus reinlich zu halten, ihre Excremente in einem besondern Klumpen auf, und legen gegen das andere Ende der Mine, wenn sie zur Verpuppung sich anschicken, ein mehr oder weniger vollständiges Cocon an, von welchem aus beim Ausschlüpfen die Puppe ihre

Wohnung mit dem scharf zugespitzten Kopfende durchbricht. Die leere Hülse bleibt nach der Entwicklung des Schmetterlings in der Spalte stecken. Ich bekam bis jetzt durch Raupenzucht in hiesiger Gegend 32 Species dieses Genus, welche Zahl mit der Zeit vielleicht noch um 3—4 in hiesiger Gegend und um 5—8 für Württemberg überhaupt steigen könnte.

Andere Minirraupen machen längliche oder ganz schmale bandförmige Minen oder Gänge, indem sie das Parenchym des Blatts nur nach einer Richtung so breit herausfressen, dass der nachfolgende Körper bequem Platz in der Lücke findet. Die *Cemiostoma*-Raupen erzeugen aber dennoch eine flache Mine, indem sie in Spiralgängen fortfressen, so dass der äussere Gang sich jedesmal an den zunächst liegenden inneren anschliesst, wobei nur die Richtung der zurückgelassenen Kothstreifen den ganzen Gang der Raupe während seiner Lebenszeit andeutet. Einfache gewundene Gänge, oft in abenteuerlichen Formen, die zum Theil auch durch die Richtung der Blattnerven bestimmt sind, machen die *Lyonetien, Elachisten* und *Nepticulen*; besonders bei letzteren ist das Studium der Minirwohnungen anziehend, da jede Art ihren besonderen Typus in der Anlegung der Gänge und in der Ablagerung der Excremente in denselben einhält. Die Reihen der letzteren bilden oft sehr zierliche Zeichnungen, wie z. B. *Nepticula oxyacanthella* ihre Excremente in Form einer Reihe von Fächern, die sich wie concentrische Bögen folgen, absondert; andere Arten setzen eine zusammenhängende Strasse von Koth ab, welche wie ein schwarzer Faden die Mitte des Minengangs durchzieht, während die Ränder frei und durchscheinend bleiben. Die meisten Arten der hieher gehörigen Minirgeschlechter verlassen zum Einpuppen ihre Mine, indem sie am breiten Ende derselben in das Blatthäutchen einen feinen halbkreisförmigen Schnitt hineinbeissen, und sich dadurch eine elastisch schliessende klappenförmige Thüre anlegen. Die Nepticulen verwandeln sich dann in zierlichen flachen ovalen Cocons am Boden oder an Zweigen und Stämmen, zwischen Blättern etc. *),

*) Einzelne Nepticula-Arten verpuppen sich innerhalb der Mine,

während die Lyonetien ein nach Art einer Hängematte an vier Fäden frei hängendes Gespinnst anfertigen, und die Elachisten, welche nur an Gräsern miniren, eine an Form den Tagsschmetterlingspuppen ähnliche frei hängende Puppe haben. Vom Genus *Lyonetia* und *Phyllocnistis* beobachtete ich in der Kochendorfer Gegend bis jetzt je zwei, von *Cemiostoma* drei, von *Elachista* vier Species. Von letzterem zahlreichen Genus liesse sich mit der Zeit durch eifriges Suchen wohl eine namhafte Zahl Arten in Württemberg auffinden; von *Nepticula* beobachtete ich dreiunddreissig Arten.

Es liesse sich noch vieles über die Lebensweise der Minirraupen anführen, ich begnüge mich aber damit, noch über die Eier derselben eine Beobachtung beizusetzen, da ich über diesen Punkt in der Literatur nichts auffinden konnte. Von allen minirenden Schaben pflegen die Eier fest auf das Blatt an der Stelle angeklebt zu werden, wo der Gang später seinen Anfang nimmt. Die Stelle ist bei den in linienförmigen Gängen minirenden Arten leicht aufzufinden, da sie eben das dünnste Ende des Ganges bildet; bei den in flachen Minen lebenden Arten muss die ganze Fläche der Mine nach dem Ei untersucht werden. Unter einer scharfen Loupe entdeckt man dann meistens ein durchscheinendes rundes oder ovales uhrglasförmiges Bläschen mit gefärbtem dickerem Rande, bald auf der Unter-, bald auf der Oberseite des Blattes, nicht immer der Seite des Ganges entsprechend, im Allgemeinen meist auf der Unterseite. Dieses hohle seifenblasenartige durchsichtige Bläschen ist aber offenbar nicht die entleerte Eihülle, sondern ein erhärteter Klebstoff, der beim Legen des Eies dasselbe umgibt und fest an das Blatt ankittet. Die Eihülle selbst wird ohne Zweifel, wie bei den Raupen grösserer Schmetterlinge, nach dem Ausschlüpfen meist verzehrt, und nur der erhärtete Kitt bleibt als die beschriebene Blase zurück. Eine ähnliche Bildung beobachtete ich einmal an

---

bei manchen erweitert sich der schmale Gang nach kurzem Verlauf zu einer breiten Fläche. Derartige Abweichungen vom allgemeinen Typus liess ich in obiger Skizze unberücksichtigt.

einem Ahornblatt, auf welchem ein aus halbdurchsichtigen zellenartig aneinandergereihten Polygonen bestehender glasartiger Fleck auf der Oberseite zu bemerken war. Ich nahm das Blatt nach Haus, und nach einigen Tagen schlüpften gegen 20 Räupchen aus den 5—6 eckigen glasigen Zellen aus, welche offenbar die erhärteten Tröpfchen des die Eier umgebenden Klebestoffs waren. Ich konnte leider die Räupchen nicht am Leben erhalten, vermuthe aber, dass sie der *Gelechia scriptella* angehörten, deren Raupen ich an der Fundstelle der Eier öfters beobachtet habe.

Wenn diese wenigen Proben aus dem Leben der Microlepidopterenlarven Ihnen gezeigt haben, welch reiches Feld der Beobachtung diese Thierclasse darbietet, und wenn sich dadurch einige unter Ihnen angeregt fühlen, dieses Feld in der Gegend Ihres Wohnortes zu cultiviren und zu einiger Vollständigkeit in der Bearbeitung einer württembergischen Fauna der Microlepidopteren Beiträge zu liefern, so habe ich meinen Zweck erreicht.

Ueber technische Vortheile bei der Zucht aus Raupen und beim Aufspannen und Aufbewahren der vollendeten Insecten bin ich den Einzelnen gerne Auskunft zu geben bereit, oder werde, wenn es gewünscht wird, meine Methode des Spannens in unserer Zeitschrift ausführlich beschreiben.

II. Prof. Dr. Reusch in Tübingen sprach über singende Flammen und zeigte Experimente in einer Glasröhre und langen Blechröhre.

III. Professor Dr. Oscar Fraas hielt einen Vortrag über die neuesten Erfunde an der Schussenquelle bei Schussenried.*)

(Hiezu Tafel II.)

*) Professor Fraas war unmittelbar von Schussenried, wo Tags zuvor die Ausgrabungen beendigt wurden, zu der Versammlung gereist und hielt den Vortrag unter dem unmittelbaren Eindruck der eben vollendeten Arbeit. Nachstehendes wurde einige Wochen später nach näherer Untersuchung der Funde niedergeschrieben und der Gegenstand ausführlicher behandelt.

Um über das Alter und die Urgeschichte des Menschengeschlechtes, diese brennende Frage so vieler wissenschaftlichen Bestrebungen, zu irgend einem Resultate zu kommen, haben neuerdings Archäologen und Paläontologen im Bunde einen wahren Wettlauf begonnen, bei dem sich das Ziel einer endgiltigen Lösung der Frage freilich in immer weitere Fernen hinausrückt. Man spricht bereits von Renthier-Menschen, Höhlenbär- und Mammuth-Menschen, um unter diesen Namen diejenigen Menschen zu begreifen, deren Reste mit Renthier, Höhlenbär und Mammuth unzweifelhaft gleichzeitig in der Erde begraben wurden. Wie wenig wir aber sonst über sie zu sagen wissen, geht schon daraus hervor, dass wir sie nicht anders zu charakterisiren im Stande sind, als durch das Epitheton eines gleichzeitig gelebt habenden Thieres. Bei der grossen Seltenheit derartiger Funde ist jeder sichere und zuverlässige Beitrag von Werth und bedarf es keiner weiteren Worte, um dem Fundplatz von Schussenried unter den bekannteren Fundplätzen Europa's den ihm gebührenden Ehrenplatz einzuräumen. Der Werth dieses Platzes wird in den Augen jedes Sachkenners dadurch noch erhöht werden, dass er vom Anfang seiner Entdeckung an bis zum Ende der Ausgrabung unter der streng controlirenden Aufsicht von Mitgliedern unseres Vereines stund, dass ferner sein ganzer Inhalt ausnahmslos in Eine Hand gelangte, keinerlei Verschleuderungen, wie das sonst wohl so geht, an Sammler und Liebhaber statt hatten und endlich die Durchwühlung der Culturschichte durch die Hände zuverlässiger, mit derartigen Arbeiten vertrauter Männer vorgenommen wurde. Der Leser darf somit ein durchaus vollständiges Bild der Fundgrube erwarten, vollständig — sofern Alles, was in derselben lag, zur Untersuchung beigezogen werden konnte, vollständig ferner — sofern die Grube ein für sich abgeschlossenes Ganzes bildete, wenn sie auch, wie die Untersuchung zeigt, nur eine Art Abfallgrube oder Kehrichthaufen war. Das Bild, das der Leser gewinnen soll, wird ihm aus dem Sumpfe des Schussenweihers eine Zeit und ein Klima vor Augen führen, die seither als geologische Periode des sogenannten Diluviums oder der Eiszeit an-

erkannt war, die aber jetzt in Folge der zahlreichen Spuren von Menschenhänden in die Zeit der Menschheit sich verlegt.

In erster Linie soll meine Aufgabe sein, ausführlich die geognostischen Verhältnisse darzulegen, um allen und jeden Zweifel abzuschneiden, als ob vielleicht die Ueberreste älterer vormenschlicher Zeiten sich mit den Resten späterer Menschenzeit in Folge irgend eines zufälligen Naturereignisses oder gar in Folge späterer Grabarbeiten mit einander vermengt haben könnten. Glücklicherweise sind dort die natürlichen Lagerungsverhältnisse so deutlich und überzeugend, dass keinem Menschen mit gesunden Sinnen und vorurtheilsfreiem Blick derlei Gedanken kommen können, wie denn auch ein jeder der zahlreichen Besucher der Schussenquellen, die im Laufe des Herbstes 1866 davon Einsicht nahmen, durch einfache Anschauung der überlagernden Schichten die feste Ueberzeugung mitnahm, hier eine vollkommen klare, ruhige, durchaus ungestörte und ursprüngliche Ablagerung vor sich zu haben.

Die Fundgrube an der Schussenquelle versetzt uns an die grosse europäische Wasserscheide, die sich von der Adelegg her auf wunderlichen Wegen durch das oberschwäbische Flachland der Moore und Riede hindurchschlängelt, um die Quellen der Donau zu umgehen und dann vom Schwarzwalde her den Nordrand der Alb zu gewinnen. 20 Minuten nördlich der früheren Prämonstratenser-Abtei Schussenried und 30 Minuten vom Bahnhof entfernt, entspringt die Schussen, die in raschem Lauf über Ravensburg (1483′) in südlicher Richtung dem Bodensee (1370′) zueilt, den sie nach gerade 11stündigem Laufe erreicht. Das Niveau, in welchem noch vorigen Jahres die Schussen entsprang, war 2011,5 württemb. Fuss ü. d. M., ein Niveau, das durch künstliche Stauung der Quelle in einem kleinen Weiher um sieben Fuss höher gestellt werden konnte, nehmlich auf 2018,2 Fuss. Der Weiher — der unter dem Namen des oberen Schussenweihers lauft — stammt aus den Zeiten des Klosters und ward, wie noch die Sage geht, zum Zwecke der Forellenzucht von den Mönchen angelegt, wie denn auch heutzutage noch die obere Schussen ein Forellenbach ist.

Der Schussenweiher liegt im Hintergrnnd eines gegen 40′ hohen amphitheatralisch die Quelle umschliessenden Kiesrückens, der sich flach gegen Norden hin abdacht und mit seiner Höhe die Wasserscheide zwischen Riss und Schussen bildet. Nördlich dieser Wasserscheide und zwar kaum über tausend Schritte von dem Abfall des Kiesrückens zur Schussenquelle entfernt beginnt die grosse Moor- und Torffläche, die sich vom Steinhauser Ried zum Federsee hinzieht. Das Grundwasser dieser Moorfläche, zugleich der Wasserspiegel des im Centrum der Moore liegenden Federsees stellt sich auf 2010 w. Fuss. Die unbedeutende Differenz von 15 Zoll, um welche die Schussenquelle höher angenommen wurde, als der Federsee, hat ihren Grund darin, dass bei der ersteren der Lattenaufsatz auf der Oberfläche der Abzugsdohle als Weihersohle angenommen wurde. Es wird daher von einer Differenz des Wasserniveaus auf beiden Seiten der Wasserscheide ganz abgesehen werden können, und darf man sagen, dass die Quellbassins für Riss und Donau, wie für Schussen und Rhein sich im Lauf der Zeit vollständig in's Niveau gesetzt hatten. Solches ist auch *a priori* kaum anders denkbar, da das Gebirge, das beide Quellgebiete trennt, aus durchlassendem Kies und Sand besteht und eine Höherstellung des Wassers auf der einen oder andern Seite nicht dulden würde. So waren die natürlichen hydrographischen Verhältnisse bis zum Jahr 1856, da die K. Finanzverwaltung die Entwässerung des Steinhauser Riedes beschloss, um den Torf zu gewinnen und die Locomotiven der Südbahn mit Brennmaterial zu versorgen. Zu dem Ende wurden 2 Hauptgräben gezogen: der Riedschachengraben, der das Moor gegen Norden und der äussere Riedgraben, der es gegen Süden begrenzt. Rechtwinklich auf diese Abzugscanäle führen von der Mitte des Riedes aus die Gräben. Die beiden grossen Abzugscanäle sind auf 12′ Tiefe angelegt, der äussere Riedgraben im reinen Kies, der Riedschachengraben zeigt über dem Kies noch fein verwaschenen Kies mit Kalktuff gemengt und einen schwachen Deckel von Torf. Beide Canäle vereinigen sich bei der Pfahlnummer 11, auf die bei den nachfolgenden Rechtsstreitigkeiten zwischen den Wasserberechtigten an der

Schussen und der Königlichen Finanzverwaltung oftmals Bezug genommen wurde. Die Pfahlnummer 11 ist von der Schussenquelle gerade 5000 w. Fuss entfernt. Die Entwässerung des Riedes ging vor sich, und floss das Riedwasser nunmehr in den Federbach, in Riss und Donau ab. Aber nicht blos die Riedwasser flossen ab, sondern, worauf die Wasserwerkbesitzer an der Schussen zum Voraus bedenklich aufmerksam machten, auch die Wasser der Schussenquelle. Zu Anfang der 60er Jahre schon verloren der Müller von Schussenried und das dortige Hüttenwerk sehr auffällig von ihrem seitherigen Wasser, und nahm der Verlust von Jahr zu Jahr so zu, dass der Müller schon im Begriff war, seine Mühle zu schliessen und das K. Hüttenwerk, um den Ofen nicht kalt zu legen, sich genöthigt sah, eine Dampfmaschine aufzustellen und die verlorene Wasserkraft durch Dampfkraft zu ersetzen. Die Beschwerden und Klagen des Müllers der K. Finanzverwaltung gegenüber waren vergeblich, die Wasser wie es schien verloren, die Sache des Müllers vom Hüttenwerk verlassen — aber trotzdem wagte er noch einen letzten Versuch und zwar durch Selbsthülfe wieder zu seinem Wasser zu kommen. „Kann mein Wasser“, calculirte der Müller viel vernünftiger als der Staatstechniker, „zu dir hinüberfliessen, wenn du drüben 12 Fuss tief abgräbst, so kann wohl auch dein Wasser zu mir herüberkommen, wenn ich hüben noch tiefer abgrabe als blos 12 Fuss.“ Und siehe da, frisch gewagt war halb gewonnen. Im Jahr 1865 fing Herr Käs von Schussenried an, seinen Mühlgraben tiefer zu legen und das mögliche Gefäll benützend der Schussenquelle immer näher zu rücken, die denn auch im Laufe des Frühjahrs 1866 glücklich unterfangen wurde und um 14′ 9″ 5‴ tiefer gelegt werden konnte. Die Erwartungen des Müllers wurden glänzend gerechtfertigt und der unternehmende Mann für seine bedeutenden Ausgaben, die er an das Werk rückte, reichlich belohnt: mehr als jemals früher fliesst jetzt der Mühle Wasser zu, denn nicht blos kehrten die abtrünnig gewordenen Schussenwasser wieder zu ihrer Pflicht zurück, gegen den Rhein hin zu fliessen, sondern zeigten auch einem Theil der Riedwasserquellen den neuen Weg. Durch

den äusseren Riedgraben aber fliesst nahezu gar kein Wasser mehr ab.

Die Tieferlegung der Schussenquelle ward durch einen mehrere 100′ langen und bis zu 19′ tiefen Graben zu Stande gebracht, der in gerader Linie den früheren unteren Schussenweiher durchschneidet, anfangs durch Moorgrund und Tuffsand führt, hernach aber im glacialen Kies einschneidet und auf die frühere Ablassdohle des obern Schussenweihers losgeht. Es rinnt hier von allen Seiten das Wasser aus dem angeschnittenen Kies in den Graben, in besonderer Stärke aber am Ende des Grabens aus dem Kiesrücken der Wasserscheide. Die Quellen, die sich früher 15′ hoch durch den Kies heraufdrücken mussten, fanden jetzt Luft und ergossen sich in reichlicher Fülle. Durch diese erfreulichen Resultate aufgemuntert zog nunmehr Herr Käs rechtwinklich auf den Kanal einen weitereren Graben von der gleichen Tiefe durch den Grund des oberen Schussenweihers. Bei diesem Zuleitungsgraben ging der Kies nach einigen Ruthen schon aus, man fuhr in Tuff und Torf ein und gelangte unter demselben auf einen schwarzblauen zähen Schlamm, auf eine, wie sich bald herausstellte, sog. Culturschichte, eine 4—5′ mächtige Ablagerung, die aus zahlreichen Knochen und Knochenresten, Geweihstücken, bearbeiteten Beinwerkzeugen, Feuerstein-Messern und anderen Spuren menschlicher Cultur bestund, sammt und sonders eingebettet in wohlerhaltenes Moos, das mit Wasser getränkt, sicherlich seit den Zeiten seines Wachsthums nie trocken gelegt war, und mit seiner Wasserfülle zur Erhaltung der organischen Reste beitrug. Ohne Verzug nahm sich nun der Funde Herr Apotheker Valet von Schussenried an und sandte im Laufe des Sommers 1866 eine Kiste voll Geweihe und Knochen dem Verein für vaterl. Naturkunde ein. So wurden die aus Anlass der Tieferlegung der Quelle zufällig gemachten Funde durch Herrn Valet der Wissenschaft gerettet und Veranlassung gegeben, einige Zeit darauf zu Anfang und Ende September eine Ausgrabung eigens für die genaueste Durchsuchung der Culturschichte zu veranstalten. Die Ausgrabung selbst nahm ich im Auftrag der Direction des K. Naturalienca-

binets selbst in die Hand, unterstützt von Herrn Oberstudienrath Hassler, dem Conservator für Landesalterthümer. Diess die historische Einleitung, absichtlich etwas ausführlich behandelt, da die hydrographischen Verhältnisse an und für sich manches Interesse bieten mögen.

Figur I auf Tafel II gibt eine Ansicht des Grabenschlitzes in der Sohle des alten Weihers, dessen nunmehr trocken gelegter Boden von dem gemeinen Schilfrohr *(Phragmites communis Trin.)* dicht überdeckt ist. Die Ansicht zeigt zugleich das Ende des Grabens, der am Berge resp. dem Kiesrücken der Wasserscheide angekommen ist. Auf der Sohle des Grabens brachen starke Quellen aus. Ein lichtes 4—5' breites Band von Tuffsand zieht sich vom Tag anfangs flach und dann plötzlich steil zur Tiefe und hat sehr augenfällig im Liegenden Kies, im Hangenden Torf. Das geognostische Profil in Figur II soll das Bild weiter veranschaulichen. Zuoberst liegt in der gewöhnlichen Mächtigkeit der Gegend der Torf, derselbe Torf, der südlich im Bette des unteren Schussenweihers und im Mangenweiher den Grund der Erdoberfläche bildet, im Osten gegen die Moore des Olzreuter Sees sich hinzieht und gegen Norden über die weite Fläche der Buchauer Moorgründe sich ausbreitet. Der Torf liegt in der ganzen Gegend auf einem Art Tuffsand, auch Alm genannt, dem Kalkniederschlag aus den kalkhaltigen Wassern, gemengt mit dem fein verschwemmten Detritus des Kieses. Torf und Tuff liegt sofort auf dem Kies. Auf unserem Profil wird zugleich das Anlehnen des Torfes an den Kiesrücken der Wasserscheide sichtbar, der über die ganze Fläche des Torfes hervorragt.

Den Torf, über den weiter Nichts zu bemerken ist, unterteuft ein 4—5' mächtiges Lager von Kalktuff, der nur an Einer Stelle, da reichlicher Wasser quillt, sich zu festerem Tuff erhärtet hat, sonst aber aus feinem, schwimmenden Sande besteht. Dieser Tuffsand ist bald blendend weiss, aus reinem kohlensauren Kalk bestehend, bald zeigt er einen Stich ins Ockergelbe und ist an vielen Stellen durch Schmitzen von Eisenoxydhydrat braun marmorirt. Er unterscheidet sich in keiner Weise von anderweitigen Tuffbildungen, die heute sich an Gehängen nie-

derschlagen, wo kalkhaltige Wasser rieseln, und ist das unverkennbare Produkt derselben Wasserquellen, die dem Kiesrücken entspringen und zur Schussenquelle sich vereinigen. Durch Schlemmen und Trocknen des Sandes lassen sich mehrere Arten von Landschnecken sammeln, welche den Tuff in das Alter des Lehms und anderer sogen. diluvialer Gebilde stellen.

*Helix pulchella Drap.*
„ *hispida Linn.*
*Achatina lubrica Merk.*
*Clausilia obtusa Pf.*
*Pupa muscorum Nils.*
*Pisidium fontinale Pf.* sind die gleichen Arten, die wir aus den Tuffen und Lehmen am Sulzerrain bei Cannstatt besitzen.

Vom Tuffe scharf getrennt liegt eine dunkelbraune Moosschichte mit einem Stich ins Grüne, die auf der östlichen (rechten) Seite des Profils über dem Tuff, auf der westlichen (linken) Seite unterhalb der Tuffbank sich hinzieht, und durch die vortreffliche Erhaltung des Mooses überrascht, das so gut wie ein lebendes noch eingelegt, getrocknet und bestimmt werden kann. Die genauere Untersuchung dieser für die richtige Anschauung von dem früheren Clima höchst wichtigen Pflanzen verdanken wir der Gefälligkeit des Herrn Professors Schimper in Strassburg, des ersten Mooskenners unserer Zeit. Er fand durchweg nordische oder hochalpine Formen, ein Resultat, das auf die erfreulichste Weise zu der Thierwelt stimmt, die wir aus den Knochenresten kennen lernen werden. Zu oberst liegen dichte Rasenbänke von 6 Fuss Mächtigkeit, die sich vom tiefsten Grund der Schussenquelle zu beiden Seiten hinanziehen, es ist *Hypnum sarmentosum* Wahlenberg. Wahlenberg brachte diess Moos erstmals von Lappland mit, Schimper fand es in Norwegen bei Sneehättan, auf der Alpe Dovrefjeld an der Grenze des ewigen Schnees. Auch auf den höchsten Bergen der Sudeten und der Tyroler Alpen (Rosskogel) findet es sich, dessgleichen wächst es in Grönland, Labrador und Canada. Laut besondrer brieflicher Mittheilung Schimpers steigt diess Moos nur auf Spitzbergen, Labrador und Grönland in die Tiefe,

sonst aber ist sein Standort in den Hochalpen an der Schneegränze. Am Sneehättan fand er es in den Tümpeln, in welche das Schneewasser mit seinem feinen Sande abläuft, ganze Strecken überziehend. Diese Hypnum-Art beweist am allermeisten die niedere Temperatur und die Nähe von Eis und Schnee an dem Orte, wo es gewachsen. Die Culturschichte ist vielfach von handhohen Moosbänken durchzogen, die namentlich im Liegenden derselben den Kies überziehen. Das Moos ist ausser *sarmentosum* 1) *Hypnum aduncum* Hedw., eine schwierig zu entwirrende Art, die unter einer Menge von Formen erscheint, welche von der Stammform mehr oder minder abweichen. Unsere Form vergleicht Schimper mit der Varietät *Kneiffii groenlandicum.* Andere Formen dieser Art wachsen heutzutage in den Alpen der Schweiz und in den sumpfigen Ebenen Norddeutschlands. 2) *Hypnum fluitans var. tenuissimum* heute auf sumpfigen Wiesen innerhalb der Alpen und im arktischen Amerika. Nur einzelne Moosschübel sind ohne Schichtung hineingeworfen oder eingeklemmt zwischen Steinen, als ob sie ausgediente Lagerstätten gewesen, die man beseitigt. Das meiste Moos aber ist offenbar an Ort und Stelle gewachsen und von Sand, der von Regen- und Schneewasser hereingewaschen wurde, überdeckt.

Moos und Sand füllen nehmlich in einer Mächtigkeit bis zu 5 Fuss eine Vertiefung in dem Kies und bilden zusammen mit dem Haufwerk von Knochen abgeschlachteter Thiere, hineingeworfener Steine und Artefakte, was wir unter dem Ausdruck der Culturschichte begreifen. Der Sand, welcher die Hauptmasse der Culturschichte ausmacht, ist ursprünglich der Detritus des Kieses, fein geschlemmter Quarz- und Glimmersand, in welchem sich durch die stete Befeuchtung mit kalkhaltigen Wassern kohlensaurer Kalk in fein vertheilten Körnchen abgeschieden und sozusagen einen Sinterüberzug über jedes einzelne Quarzkorn gebildet hat. Die Farbe dieser Culturschichte ist die eines frisch geschöpften Schlammes, blauschwarz bis grau, je nachdem sie durch organische Stoffe geschwängert ist, deren Stickstoffgehalt sich durch den Modergeruch hinlänglich ankündet. Beim Trocknen lichtet sich die Farbe etwas und verbreitet die

Moosschichte, sobald man sie anbricht, jenen eigenthümlichen veilchenartigen Geruch, wie ihn gewisse Flechten in so hohem Grade an sich tragen. Am dunkelsten, ja geradezu schwarz fand sich die unterste Lage der Culturschichte, etwa handhoch über dem Kies, die geradezu ein alter Humusboden genannt werden kann. Hier lagen in grösster Menge die scharfgeschlagenen Feuersteine, in Gestalt von Messern und Lanzenspitzen, und die abgängigen Werkzeuge, wie Nadeln und Pfriemen u. s. w. Das genaue Profil der Culturschichte war demnach von unten nach oben:

1) hart auf dem Kies 0′ 4″ schwarzer, humöser Boden mit zahlreichen Artefakten,
2) 0′ 3″ best erhaltene Moosbank vorherrschend *Hypnum grönlandicum*,
3) 4′ Wechsel von Sand und Moos mit den Knochenresten und Geweihen. Hauptlager,
4) 0′ 3″ torfartige Moosschichte,
5) 4′ Tufflager mit Schnecken ohne Moos,
6) 6′ moderiges, braungelbes Moos (vorherrschend *H. sarmentosum*) mit vereinzelten Knochen und Geweihresten,
7) der Torf.

Die Culturschichte füllt, wie das plötzliche Fallen der Lager ebenso am Längenprofil Fig. II als am Querprofil Fig. III zeigt, eine ursprüngliche Vertiefung im Kiese aus. Ob diese Vertiefung eine natürliche, von den Wassern ausgespülte Grube war, oder aber eine von Menschenhand gemachte, lassen wir dahin gestellt. Ich würde mich bei der Wahl zwischen beiden Anschauungen eher zu der letzteren hinneigen, da wir nach Aushebung der Culturschichte noch einige Versuche da und dort im Kiese anstellten und bis auf 1 und 1½ Fuss noch im Kiese Knochen- und Culturreste fanden. Dieselben waren aber hier so mürbe und bröckelig, dass weiteres Nachgraben sich durchaus nicht lohnen konnte. Man sah ganz deutlich, dass die vortreffliche Erhaltung der Reste mit dem Moos und Sand im engsten Zusammenhang stund. Die Moosbänke gleichen Wassergetränkten Schwämmen, welche den ohnehin zur Wasserhaltung



geneigten Glimmersand ewig nass und ebendamit alles, was in diesem Lager steckte, hermetisch von aller Luft abgeschlossen hielt. Sobald aber Sand und Moos aufhörte, im Kies darunter und im Tuff darüber, war's mit der Erhaltung aus und gingen die organischen Reste zu Grunde. Ich konnte an einigen an der Grenze der Moosschichte liegenden Geweihen diese Beobachtung genau machen. So weit die Geweihstange im Sand und Moos stack, war sie vortrefflich erhalten, sobald sie den Tuff oder Kies berührte, war sie so mürbe und bröckelig, dass an keine Erhaltung zu denken war. Eine der auffälligsten Erscheinungen war der Fund einer starken, halbbearbeiteten Renthierstange, die unter einem Gneisblock von vielleicht 5—6 Ctr. Gewicht lag. Dieser erratische Block befand sich bereits in der Nähe des Ausgehenden der Grube, stund etwas aus dem Kiese hervor und kam erst am Ende der Grabarbeiten allmählich zu Tage, nachdem über ihm und um ihn herum der Sand und feine Kies abgegraben war. Er wurde ohne besondere Absicht ausgehoben, da er zufällig einem Wasserlauf im Wege stund, anfangs der Anstrengung der Arbeiter spottend, wich er doch endlich mittelst Hebeisen und Pickel und siehe da — ein Instrument aus Renthierhorn kam, ob auch in 2 Stücke gebrochen, unter demselben zum Vorschein. Diese Beobachtung legte den Gedanken an alte Menschenarbeiten an diesem Orte nahe. Der Gneisblock war offenbar zu schwer, um ohne ordentliches Handwerkzeug aus der Grube geschafft zu werden. Er wurde in seinem Lager verrückt, kippte wohl auch um und begrub eines jener embryonalen Werkzeuge aus Renthiergeweih, das möglicher Weise während des Versuchs, den Stein herauszuschaffen, als Hebel gedient hatte und dabei entzweigebrochen war. Ebenso machte auch das Ausgehende der beiläufig 13 Quadratruthen haltenden Culturschichte an förmlichen Wänden von Kies, wie das Querprofil Nro. IV zeigt, weniger den Eindruck einer von Natur gemachten Vertiefung, etwa eines Art Trichters im erratischen Kies, wie solche nach Freund Desors gefälliger Mittheilung am Gebiet der Gletscherablagerungen sich finden, als vielmehr einer von Menschenhand gegrabenen Grube. Die genannte Figur stellt den Fundplatz

nach der Ausgrabung dar, darauf die ganze Culturschichte verschwunden ist und nur der Kies und darüber liegende Tuff übrig geblieben sind.

Hienach stelle ich mir unsere Culturschichte vor als eine neben einer menschlichen Wohnung gelegene Grube, in welcher die Abfälle der Küche ebenso, als die des täglichen Lebens, kurz Alles, was etwa der „waltenden Hausfrau“ störend im Wege lag, einfach beseitigt wurde. Diess ist mit wenigen Worten der Endeindruck, den ich nach 10tägigem Aufenthalt an der Schussenquelle und der gewissenhaftesten, gründlichen Beobachtung davongetragen habe. Von einer natürlichen Ablagerung durch Wasser — wie es sonst wohl der Geognost aus seinen sedimentären Schichten gewohnt ist, kann entfernt keine Rede sein, die Unregelmässigkeit des Bodens, die Art der Anhäufung der Knochen, dazwischen liegende Kohlen und Aschen, angebrannte und von Glanzruss geschwärzte Steinplatten mitten in einer Lage schwarzen humösen Bodens, einige Hände voll Sand und Schutt, dann wieder ein Arm voll Moos, dazwischen abgebrochene Beinnadeln, Pfriemen mit ausgeschlitztem Oehr, Feuerstein-Messer und Feuerstein-Knollen, an denen erstere abgesplittert wurden und zu dem Allem fast jeder Knochen gewaltsam beschädigt, die Schädel zerschlagen, die Zahnalveolen der Renkälber geöffnet, die Markröhren aufgeklopft, die Geweihe abgesägt — kurz aus jedem einzelnen Stücke ebenso, wie aus der Lage aller Stücke zusammen blickt der Mensch und in Allem verräth sich seine Hand.

Versuchen wir es, diesen Menschen und seine Zeit zu bestimmen nach den ob auch noch so kümmerlichen Resten, welche nur darum in der Grube an der Schussenquelle unserem Jahrhundert erhalten blieben, weil sie, seit sie dort in die Grube geworfen wurden, über welche die Quelle floss, unter Wasser geblieben und so von der Berührung mit der Luft und der Zersetzung ferne gehalten worden sind. Weitaus an Menge alle anderen Reste übertreffend, liegen die Reste des Renthiers, *Cervus tarandus,* in der Culturschichte begraben, die Reste von jedenfalls mehreren hundert Individuen. Die Zählung

der Funde Eines Arbeitstages ergab an Renthierresten folgendes Resultat:

4 Schädelstücke mit abgeschlagenen Gesichtsknochen und abgesägten Geweihstummeln,
62 Bruchstücke von Schädeln mit abgeschlagenen Geweihstummeln,
22 rechte, 25 linke mehr minder vollständige abgeschlagene Geweihstücke,
3 abgeworfene Stangen, gleichfalls verstümmelt,
16 Stück Atlas,
102 „ Halswirbel,
150 „ Brustwirbel,
64 „ Lendenwirbel,
20 „ Kreuzbeine,
15 „ Becken,
28 „ Schulterblätter,
4 „ Sternalknochen,
120 „ Rippen,
9 Oberarmknochen,
3 Unterarmknochen,
3 Oberschenkelknochen,
8 Unterschenkelknochen,
} vollständig, daneben über 100 Stück zerschlagener Rohrbeine,
10 Astragalus,
12 Fersenbeine,
15 Fuss- und Handwurzelknochen,
8 Fingerglieder.

Alles das lag bunt durcheinander und aufeinander, Knochen von Knochen getrennt, dann und wann nur einige zusammengehörige Wirbel vom Hals oder vom Ziemer noch beieinander oder einige Fusswurzelknochen vereint. Es war natürlich ein Leichtes, bei der grossen Auswahl unter den Knochen ein Skelett des Renthiers wieder herzustellen, das, ob auch viele Individuen ihre Knochen dazu lieferten, doch ein Bild des Thieres wiedergibt, das der Menge der Reste nach zu urtheilen dem Menschen das wichtigste und werthvollste war. Das restituirte Skelett wäre vollständig zu nennen, wenn nicht abgeschlagene Geweihsprossen

und das Fehlen der gleichfalls abgeschlagenen Gesichtsknochen den Schädel entstellte, doch zeigt es die Gestalt und Grösse deutlich und zeigt namentlich die Vergleichung mit den Skeletten lebender Thiere die vollkommene Uebereinstimmung mit dem Renthier Grönlands, von welchem unsere zoologische Sammlung ein vollständiges Skelett nebst dem Balg und einzelne Schädel und Geweihe besitzt. Auffallend ist, wie wenig Zähne oder gar vollständige Gebisse in der Grube lagen: kaum ein Dutzend Gebisse ausgewachsener Thiere und ein halbes Dutzend junger Thiere mit Milchzähnen *) sind unter den Resten von 4—500 Individuen erhalten. Es scheint fast, dass die Zähne zu besondern uns unbekannten Zwecken eine Verwendung fanden und vielleicht als Schmuck an Riemen getragen wurden. Keinesfalls erscheinen sie so werthlos wie die abgenagten Knochen, um blos in den Kehricht geworfen zu werden, sonst wären sie uns in ganz andern Mengen begegnet und hätten wir namentlich nicht so viele Kieferfetzen ohne Zähne gefunden.

Ist der Mangel an Zähnen vom Ren auffallend, so fällt andererseits die grosse Menge für werthlos erachteter Geweihe auf. Man wird wohl kaum irgendwo in Museen oder sonst einem Orte unserer gemässigten Zone eine solche Menge Rengeweihe bei einander sehen, als sie aus dem Loche am Schussenweiher hervorgezogen wurde, eine Menge, die zu den gefundenen Knochen, geschweige denn zu den Zahngebissen in eigenthümlichem Missverhältniss steht. Schädelstücke mit einfachen Höckern auf dem Stirnbein gehörten den jüngsten Thieren an; zeigen doch die frisch geborenen Thiere schon Erhabenheiten des Schädels,

*) Denjenigen, welche sich für das Zahnsystem des Renthiers interessiren, zur Notiz, dass die Milchzähne in ganz auffallender Weise die Form und Gestalt nicht der an ihre Stelle tretenden Praemolaren an sich tragen, sondern die der ächten Molaren. Namentlich springt diess an dem 3. untern Milchbackzahn in die Augen, der ein durchaus anderer ist an Grösse und Gestalt, als der an seine Stelle nachwachsende dritte Vorbackenzahn. Ebenso sieht im Oberkiefer der zweite und dritte Milchbackzahn mit seinen breiten Doppelfalten ganz einem ächten Backenzahn gleich, nicht aber dem breiten einfaltigen Vorbackenzahn.

welche bis zum ersten Wechsel zu einfachen Stangen heranwachsen mit einfacher Gabelung am Ende der 0,34 Meter langen Stange. Solche Geweihe entsprächen denen der Spiesser. Nach diesen einfachen Stangen liegen andere vor uns mit Einem Seitensprossen, der unter einem merkwürdig stumpfen Winkel von 150—160° von der einfach gegabelten Hauptstange abwächst. Der hart über der Rose aus der Stange hervorwachsende Augensprosse ist erst durch eine einfache Erhöhung angedeutet. Die dritte Form sind Geweihe, an welchen ein einfacher Augensprosse gleichfalls unter ganz stumpfem Winkel von der Hauptstange abgezweigt hat, der Seitensprosse hat sich indess einfach gegabelt, und die früher einfach gegabelte Hauptsprosse weitere Zinken erhalten. Die vierte Form zeigt eine fernere Ausbildung des Geweihs, an welchem Augensprossen, Seitensprossen und Kronensprossen in verschiedener Zahl nachwachsen, so dass wir schliesslich die Augensprossen als breite aber dünnwandige Schaufeln mit 3, 4 bis 10 kleinen Zinken, die Seitensprossen mit 4—6 Enden vor uns haben und an den Kronen immer neue kühn geschwungene Gabelungen der am vorangehenden Holz noch einfachen Sprossen erhalten. Ausserdem wachsen noch bei alten Thieren an der Hauptstange zwischen der Krone und dem Seitensprossen theilweise recht kräftige, wenn auch kurze Nebensprossen. Mit dem vierten Holz ist nach den Beobachtungen am lebenden Ren die Stange vollendet, d. h. es hatte (cf. Cuvier, Tom. IV. Fig. 21) ein Renhirsch aus schwedisch Lappland einen mit 5 Zinken versehenen Augensprossen, einen zweizinkigen Seitensprossen und eine dreifache Gabelung der Krone, während dasselbe Thier im zweiten Holz noch einfache Augen und Seitensprossen und nur zweifache Gabelung des Stangenendes zeigte. In der zoologischen Sammlung besitzen wir einen Schädel aus Grönland (Barth 1845), von dem leider das Alter des Thieres nicht angegeben ist, mit breiter mehrzinkiger Augensprosse, zweizinkiger Seitensprosse und doppelter Gabelung von 4 Endzinken. Alles bisher über das Geweih Gesagte bezieht sich auf die Stangen der rechten Seite, und zwar den Hirsch, an welchem sich die Augensprosse zur mächtigen Schau-

fel ausbildet, welche am Weibchen entweder fehlt oder nur durch einfache Zinken vertreten ist. Die linken Stangen, die vor uns liegen, gleichen in den ersten beiden Formen den rechten, nun aber stellt sich die Verschiedenheit heraus. Im dritten Holz noch ist der Augensprosse ein einfacher kurzer Zinken, der Seitensprosse ist dagegen schon gegabelt und an der Hauptstange zeigt sich schon der charakteristische Nebensprosse, von dem aus die starke Krümmung des Geweihs nach vorne und innen beginnt. Mit dem vierten Holz ist ein mehrzinkiger Augensprosse zwar vorhanden, der sich aber nie zu der Schaufel der rechten Seite ausbreitet, dagegen wird der Seitensprosse stärker und mehrzinkiger und endlich bildet sich die Krone zu handbreiter starker Schaufel aus, von der lange und gewaltige Zinken, einfach anfangs und später gegabelt, abzweigen. In welchem genaueren Zusammenhang das Alter des Thiers mit der Form seines Holzes steht, ist unseres Wissens noch nicht hinlänglich beobachtet. So viel weiss man jedoch, dass der Hirsch nach der Brunftzeit im Monat October und November abwirft, das Thier erst 30 Wochen später im Frühling, nachdem es 1—2 Kälber gesetzt hat.

Da bekanntlich das Renthier der einzige Hirsch ist, der auch als Hausthier verwendet wird und den Völkern des Nordens das wichtigste, unentbehrliche Zug-, Milch- und Schlachtthier geworden ist und den ganzen Reichthum des Lappen, Samojeden und Tungusen bildet, und ausserdem als Thier der Freiheit Gegenstand der Jagd ist, so liegt die Frage nahe, ob wohl unsere Funde Reste zahmer Heerden oder gejagter Thiere wären. So viel wir wissen, gibt es am Skelett des Renthiers selber keinerlei Merkmale, um das wilde oder gezähmte Thier zu erkennen. Der einzige Anhaltspunkt dürfte das Fehlen des Hundes (s. unten) sein, der zum Einfangen der Thiere und zur Hütung der Heerden nach allen Berichten aus den Polarländern ganz unentbehrlich ist. Mit Rücksicht darauf möchten wir die Reste aller an der Schussen begrabenen Renthiere als von gejagten Thieren abstammend betrachten. Möglich, dass gerade die Menge derselben Jäger aus der Ferne anzogen und die fetten



Jagdgründe dieselben zur Ansiedlung an der Schussen einluden.

Von andern Hirschen keine Spur! So wenig heutzutage der Edelhirsch je mit dem Renhirsch zusammenkommt, so wenig fand sich damals derselbe vor. Wir haben an der Schussen offenbar ein viel reineres richtigeres Zeugniss, als die französischen Höhlen es liefern, innerhalb deren viel eher eine Vermengung älterer und späterer Zeiten denkbar ist. Von dorther citiren die Autoren neben dem Ren noch den Edelhirsch und Pyrenäenhirsch.

Nur von Einem Wiederkäuer, und zwar nur von Einem Individium eines solchen, nehmlich von einem kleinen Ochsen fand sich ein Rest vor. Der Rest ist nicht aber einmal vom Schädel oder Gebiss, sondern besteht in aufgeschlagenen Rohrbeinen, beziehungsweise deren Enden, so dass begreiflich nichts Bestimmteres über das Thier selbst gesagt werden kann.

Das einzige entschiedene Hausthier, das wir an der Schussen finden, ist das Pferd, ächtes *Equus caballus.* Die gefundenen Skeletttheile weisen auf mehrere abgeschlachtete und verspeiste Individuen hin: auf mindestens drei alte Hengste und ein sehr junges Füllen. Von Einem derselben ist der noch vollständige Schädel erhalten, der aber durchaus nichts Eigenthümliches zeigt, höchstens etwa eine grossköpfige Race ankündigt, wie auch einzelne Röhrenknochen auf starken Knochenbau hinweisen.

Nächst dem Ren legen wir den grössten Werth auf den Fund eines Schädels mit eingeschlagener Stirne und abgehacktem Hinterhaupt von Gulo, dem Fiälfrass. An seinem hinteren Backenzahn erkennt man das Geschlecht auf den ersten Blick. Die Art anbelangend, übertrifft unser Exemplar den *Gulo borealis,* den wir von Labrador besitzen, so auffallend, dass eine Vergleichung mit einem grösseren Material höchst erwünscht wäre, um daraus zu erkennen, ob vielleicht andere lebende Exemplare dem unsrigen gleichkämen. Dessen Grösse stimmt dagegen auf ein Haar mit dem Schädel von *Gulo spelaeus Gf.*, dessen Original in München liegt und von der Gailenreuther Höhle stammt.

Wir besitzen von demselben einen Gypsabguss. Freilich wird von verschiedenen Paläontologen die specifische Verschiedenheit von *G. Spelaeus* und *borealis* angezweifelt und beschränken auch wir uns einfach auf die Constatirung des Geschlechtes, das unter allen Umständen ein hochnordisches Clima ankündigt. Einwenden kann man nicht wohl, wie sich in geschichtlicher Zeit einzelne Thiere nach Deutschland verirrt haben, könnte möglicherweise auch unser Gulo sich nur verirrt haben, denn es liegen von 2 Thieren Reste vor uns: von einem zweiten viel jüngeren aber eben so grossen Individium besitzen wir den Unterkieferast. Die Zähne sind noch ganz frisch und ungebraucht, während die tief abgenutzten Zähne des ersten Stückes auf ein Thier von beträchtlichem Alter hinweisen.

Besondere Aufmerksamkeit verdient ferner der Bär, ob sich gleich nur zwei Unterkieferbruchstücke vorfanden, die als Reste von Belang sich zur Vergleichung eignen können. Das eine Stück ist eine rechte Unterkieferhälfte, die der Länge nach gespalten ist, offenbar des Markes halber und einem jungen etwa halbjährigen Thiere angehörte. Das Andere ist das Vorderende eines Unterkiefers, in welchem die sechs Schneidezähne, zwei Eckzähne, je ein Paar Lückenzähne und die vorderen Backenzähne noch inne stecken. Letztere und die Schneidezähne sind bis auf die Wurzeln abgekaut und weisen auf ein uraltes Individuum hin. Am rechten Unterkieferast zeigt sich ein vernarbter Bruch des Kiefers, der nach der Callusbildung zu schliessen, schon geraume Zeit (Jahre lang nach der Ansicht eines medicinischen Freundes) vor dem Tode des Alten geschehen war. Der linke Unterkieferast ist hinter dem dritten Backenzahn gewaltsam entzweigeschlagen, und doch gingen trotz diesen gewaltsamen Manipulationen die beiden Unterkieferhälften an der Symphyse nicht auseinander. Bloss der Grösse nach zu urtheilen, dürfte man an Höhlenbär denken, von welchem uns zur Vergleichung das reiche Material aus dem Hohlenstein vorliegt (gegen 400 Unterkiefer. Jahresh. XVIII. S. 170), allein ein Blick auf die 4 Lückenzähne, die den kurzen Raum von 38 Millim. zwischen dem Eck-

zahn und ersten Backenzahn ausfüllen, lässt allein schon den Gedanken nicht mehr aufkommen, ebensowenig als Form und Grösse des ersten wohlerhaltenen Backenzahns, der beim Höhlenbären neben der vorderen Hauptspitze auf der Innenseite zwei kleine Hügel zeigt. Es bleibt somit nur *Ursus arctos* übrig, dessen jetzt lebende Repräsentanten unser Schussenrieder jedoch um ein Namhaftes an Grösse übertrifft. Leider ist uns kein Material von Schädeln wilder nordischer Bären zur Vergleichung bei der Hand. Die Schädel des *Ursus arctos* in unserer osteologischen Sammlung sind sämmtlich Schädel von Menageriebären. Ob der nordische braune Bär unsern Schussenrieder an Grösse erreicht, oder gleichfalls kleiner bleibt, muss daher vorläufig dahin gestellt bleiben. Merkwürdig immerhin, dass eine Vergleichung mit *Ursus priscus Gf.* gleichfalls aus den bairischen Höhlen an Grösse unserem Exemplar ebenso entspricht, als dessen *Gulo spelaeus.* Aber auch mit *Ursus priscus* ist es ganz der gleiche Fall, dass mit vielem Recht die specifische Verschiedenheit von *Ursus arctos* angezweifelt wird. Es fehlt unsern Sammlungen noch viel zu sehr an Material von nordischen Bären, die in der Freiheit alt geworden und nicht in Menagerien verkümmert sind.

Zu der Familie der Hunde übergehend ist schon darauf hingewiesen, dass der Haushund fehlt. Wir fanden nur Wolf und Fuchs. Natürlich bleibt die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass der Hund in der Umgebung des Menschen war, dass aber zufällig in unsere Grube kein Ueberrest desselben geworfen worden ist. Bedenkt man jedoch, dass auch in Frankreich noch nie die Spur eines Haushundes bei den Knochen der Renthiere gefunden wurde, bedenkt man ferner, wie selten Rütimeyer den Hund in den Pfahlbauten der Schweiz fand, denselben zwischen Jagdhund und Wachtelhund mitten inne stehenden Hund, den wir im Torfe finden, also in jüngeren Zeiten als unsere Renzeit es war, und endlich, wie der Pfahlbauer den Hund zu essen so wenig verschmähte, als der Eskimo es verschmäht, abgängige Thiere sich noch auf diese Weise nutzbar zu machen, so sind

wir doch aus dem vollständigen Fehlen von Hunderesten unter unsern Küchenabfällen einigermassen berechtigt, das Fehlen des Hundes zur Renzeit als höchst wahrscheinlich anzusehen.

Von dem Wolfe liegt vor uns der Unterkiefer eines sehr alten, aber stattlichen Thiers, der vollständig zum Gebiss eines grönländischen Wolfes unserer zoologischen Sammlung stimmt. Unsere in Central-Europa geschossenen Wölfe sind kleiner. Umgekehrt ist es jedoch beim

Fuchs. Unser gemeiner Fuchs hat die stärkeren Eck- und Reisszähne und namentlich einen breiteren hinteren Backenzahn. Von ihm kann *Canis lagopus,* der Eisfuchs, ohne Schwierigkeit unterschieden werden. Die Gaumenlänge von der hinteren Choanenmündung bis zum intermaxillare misst beim Eisfuchs 42—43 Millim., beim gemeinen Fuchs 55 Millim. Hiemit steht in Zusammenhang, dass jeder einzelne Zahndes ersteren feiner und kleiner, beim letzteren kräftiger und stärker wird. In der Länge des Eckzahns sieht man den Unterschied zuerst (13 und 18 Millim.) und in den Massverhältnissen der ächten Backenzähne, während die 3 Vorbackenzähne nur wenig differiren, namentlich liegt ein ganz auffälliger Unterschied in der Grösse des dritten und letzten Backenzahns, der beim Eisfuchs 6 und 4 Millim. misst, am gemeinen Fuchsgebiss aber 8 und 6—7 Millim.

In der Mitte zwischen diesen beiden Fuchsarten steht *C. fulvus* nicht ganz von der Grösse des gemeinen Fuchses, aber doch um etwas länger in der Schnautze. An Grösse der einzelnen Zähne übertrifft er den Eisfuchs, sein letzter Backenzahn misst 7 und 5 Millim.

Vom Eisfuchs wie vom Goldfuchs wurden zwei gewaltsam abgeschlagene Gebisse gefunden, welche mit Exemplaren lebender Thiere von Nain in Labrador (Dr. v. Barth 1856) vollständig stimmen. Vom gemeinen Fuchs fand sich keine Spur.

Endlich fand sich noch von Vierfüsslern der Vorder- und Hinterlauf eines Hasen, an denen bekanntlich nichts zu nagen und zu beissen ist. Wie fern es unser Hase *Lepus timidus* oder die nordische Art *variabilis* ist, muss natürlich dahingestellt

bleiben, da Niemand im Stande sein wird, aus dem Vorderarm und Unterfuss eines Hasen dessen Art zu bestimmen.

Ausser den Resten von Säugethieren fanden sich noch Vögel, Frösche und Fische. Der beachtenswertheste Vogel dürfte der Singschwan sein, *Cygnus musicus.* Den Winter bringt er an den Seen Griechenlands zu und in Nordafrika und zieht im Frühling nordwärts, um im hohen Norden auf Spitzbergen und Lappland zu brüten. Dem Isländer z. B. ist die Schwanenjagd von hohem Werth, wegen des kostbaren Schwanenpelzes ebenso, als der Schmackhaftigkeit des Fleisches junger Thiere. Von diesem Schwan liegen eine Reihe unverwechselbarer Reste vor, deren Zahl hinreichend den möglichen Einwand widerlegt, als hätten die Thiere nur zufällig auf ihrer Wanderschaft sich verirrt, vielmehr darf man wohl Oberschwaben als alten Brüteplatz dieser Vögel ansehen, da man viel leichter den Thieren beikommen konnte als auf ihrem Zuge. Weiter finden wir die Knochen mehrerer Moorenten *(Fuligula).* Von unseren zwei Arten ist die eine grösser als *F. cristata*, unsere Hauben- oder Reiherente, die andere um Einiges kleiner. Die Mehrzahl unserer europäischen Arten bewohnt den Norden der alten Welt und kommt nur während des Winters nach Deutschland bis zum Mittelmeer. Reste weiterer kleiner Vögel sind zu unbedeutend und mangelhaft, um Vieles darüber zu berichten.

Knöchlein von einem Frosch, die im Moose lagen, lassen unentschieden, ob derselbe von der Tafel der Menschen kam oder sonst wie verunglückte. Ihr Vorkommen reicht bekanntlich innerhalb Europas von Lappland bis Sizilien. Endlich weisen etliche Wirbel eines stattlichen Fisches darauf hin, dass unsere alten Schussenanwohner sich recht wohl auf den Fischfang verstunden und Fischfleisch zur Abwechslung mit Wildfleisch diente. Den Fisch näher zu bestimmen gehört zur Unmöglichkeit, da nicht mehr als nur einige Wirbelkörper vorliegen.

Hiemit ist der paläontologische Charakter der Schussenstation erschöpft. Vergleichen wir denselben mit den südfranzösischen Stationen, so finden wir auf den ersten Blick an der Schussen den viel reineren hochnordischen Typus als im Langue-

doc. Vogt*) charakterisirt diesen als „so ziemlich festgestellt. Mammuth und Nashorn höchst selten, die grossen Raubthiere verschwunden und ersetzt durch den braunen Bär, Serval, Wolf, Luchs und Iltis. Bison und Ur, Edelhirsch, Pyrenäenhirsch, Reh und Renthier finden sich zusammen mit Gemse und Steinbock. Pferd und Esel, Wildschwein und Hase, Maulwurf und Feldmaus fehlen nicht.“ Vorausgesetzt, dass wirklich auch die verzeichneten Höhlenfunde Einer Zeit angehören und nicht erst etwa später zu den Resten der nordischen Bewohner die Thiere der gemässigten Zone ihre Beiträge in den Ablagerungen der Höhle lieferten, hat sich zum Ren schon der Hirsch, das Reh, das Schwein, der Esel, der Maulwurf und die Feldmaus gesellt, von Raubthieren der Serval, Luchs und Iltis. Alle diese Thiere fehlen an der Schussen und sind statt ihrer der Vielfrass, der Eisfuchs und Goldfuchs gefunden, neben Singschwan und Moorente. Haben wir nun in dem Schussenrieder Kehrichthaufen eine ob auch nur annähernde Repräsentation der Fauna, so darf man getrost die Zeit der Schussenrieder über die der Languedocer hinausrücken, wenn man nicht annehmen will, dass der climatische Unterschied zwischen beiden in ihrer geographischen Breite zu suchen wäre. Freilich ist es immerhin misslich, positive Urtheile aufsustellen und Schlüsse zu ziehen, da alle Vordersätze mehr oder minder unvollständig sind. Wir begnügen uns daher, ohne auf Vergleiche mit andern Stationen uns einzulassen, mit dem Resultat, das wohl Niemand umzustossen im Stande ist, dass die paläontologischen Funde in Pflanzen- und Thierwelt ein Clima beweisen, das heute unter dem 70. Grad n. Br. beginnt oder aber in unsern Breiten an der Grenze des ewigen Schnees und Eises herrscht. Die ausgehobene Schichte an der Schussenquelle versetzt uns, um mit anderen Worten das Gleiche zu sagen, in eine Zeit, da nur eine hochnordische Flora den Boden deckte und nur hochnordische Thiere die oberschwäbische Hochebene bevölkerten. Sie ist ein direkter Beweis für die seit

*) Ein Blick auf die Urzeiten des Menschengeschlechts. Archiv für Anthropol. 1. Heft 1866.

Jahren schon aufgestellte Theorie der Schweizer Geologen, dass vor unsern historischen Zeiten eine Periode der Gletscher und des Eises unsere Breitengrade charakterisirt. In dieser Eiszeit lebte schon der Mensch.

Ob auch vom Skelette des Menschen kein Rest in der Grube gefunden wurde, so mögen doch die Spuren seiner Hände einiges Licht werfen auf diese ältesten bekannten Bewohner Schwabens. Die zahlreichsten Spuren sind freilich höchst einfacher Art, indem sie sich auf Stillung des Hungers durch Fleischmahlzeiten beziehen. Die geöffneten Markröhren und zerklopften Schädel von Wild erzählen uns von der Thätigkeit des Menschen, um Alles zu gewinnen, was nur irgend geniessbar wäre. Aber ausserdem verewigte er sich durch Handarbeiten in Steinen und Bein ausgeführt, auf die wir zur Vervollständigung des Bildes noch kurz unsere Blicke zu richten haben.

Dass von Metallen auch nicht Eine Spur sich fand, wird Jeder bei dem hohen Alter des Schussen-Menschen eigentlich selbstverständlich finden. Nicht nur, dass kein Metallrest zu Tage kam, auch nicht im oxydirtesten Zustand, sondern dass auch kein einziger Hieb auf einen Schädel oder Knochen des verspeisten Wildes geführt, irgend einen scharfen Rand hinterlassen hätte, der auf ein metallenes Werkzeug schliessen liesse. Die einzigen Werkzeuge waren Steine nnd zwar Feuersteine zum Schneiden und gewöhnliche Feldsteine zum Zerklopfen der Knochen: beiderlei lagen in grosser Menge in der Culturschichte zwischen Moos und Knochen im Schlamm und war jeder schon in der Hand von Menschen, um zu diesem oder jenem Zweck zu dienen.

Der zugerichteten Feuersteine lagen 600 Stücke und darüber zerstreut herum, namentlich in der untersten Lage, die wir die alte Humusdecke nannten. Sie waren von grösseren Stücken abgesplittert, die als unbrauchbare Reste zahlreich herumlagen und in gar verschiedenen Grössen und Formen geschlagen. Sämmtliche Feuersteinwerkzeuge sind mittelst einfacher Schläge in flach muschligem Bruch abgesplittert, von gedängelten Rändern ist keine Spur, wie Vogt die Steinwaffen der

Renthierperiode schildert. Die verschiedenen Formen in Rubriken gebracht, finden wir zwei Hauptformen: lanzettförmige und sägeblattförmige Steine, die ersteren mögen vorzugsweise zur Jagd gedient haben als Pfeil- und Lanzenspitzen, die letzteren waren offenbar die Instrumente, um die Artefacte aus Renthierhorn und Knochen darzustellen. Kein einziger dieser Feuersteine gleicht einem in Schwaben gefundenen: von einigen wenigen könnte man sagen, sie entstammen vielleicht dem Jura oder gewissen tertiären Lagern aus der Nähe der Bohnerze, aber weitaus die grösste Zahl weist auf das Ausland, auf die Feuersteine der Kreideformation. Die honiggelben Flintsteine der italienischen Kreide fehlen zwar; dagegen erinnern rothe und rothbraune Jaspise an das Südtirol, die Mehrzahl der grauschwarzen und graublauen Steine aber an Frankreich oder an Sachsen und Schlesien. Der Umstand, dass die Werkzeuge offenbar an Ort und Stelle gemacht wurden, weist auf einen Bezug des Rohmaterials von weit entfernten Gegenden hin.

Die meisten der an Ort und Stelle aufgelesenen Feldsteine, nehmlich der Rollkiesel und erratische Geschiebe lassen den Zweck, dem sie dienten, errathen. In erster Linie fanden sich nicht wenige Steine, Diorite, Quarzschiefer und Sandsteine, recht ordentlich in der Gestalt von Hackmessern zugeschlagen. Sie haben etwa die Grösse, Breite und Dicke einer Hand und laufen in ein schmäleres Stück aus, das man als Griff des rohen Hackbeils ansehen kann. Die Steine haben in der Hand geschwungen einen solchen Zug, dass mit Leichtigkeit ein Schädel und Rohrbein zerklopft werden kann. In zweiter Linie fanden sich zahlreiche sehr hübsch gerundete, mit Absicht aus dem Gletscherkies zusammengelesene Rollstücke von Alpenkalk, Diorit und ähnlichem festen Gestein von Faustgrösse und darüber. Ich ward beim ersten Anblick an ein indianisches Instrument erinnert, das Freund Jules Marcou im Nebraskaland bei einem Indianerstamme im Brauche fand, dem der Gebrauch des Eisens noch fremd war. Es war ein ovaler über Faustgrosser Kiesel, mit Riemen an das Ende eines Büffelschwanzes eingenäht, der als wuchtiger Steinhammer die Dienste eines sogenannten

Cassetêtes versah. Denkt man sich unsere Rollkiesel in Riemen von Renthierhaut geschnürt, so kann man sie als Schleuder ansehen oder als Cassetête, jedenfalls, wenn von fertiger Hand geschwungen, als eine nicht zu verachtende Waffe im Kampfe mit den nordischen Raubthieren. Die dritte Form waren Schiefer- und Sandsteinplatten vom Feuer geschwärzt. Die Kohlen- und Aschenreste, die vielfach in der Grube zerstreut waren, beweisen jedenfalls, dass gebratenes Fleisch in jener Zeit schon besser schmeckte, als rohes Fleisch. Da nun aber auch nicht Ein Scherben eines Thongefässes dort lag, auch nicht Ein Bruchstück jener rohen, aus der Hand geformten und nur an der Sonne getrockneten Schüsseln, die Jedem aus altgermanischen Niederlassungen und Pfahlbauten wohl bekannt sind, so darf man doch wohl den Schluss ziehen, dass überhaupt die Töpferei nicht gekannt oder, wenn auch gekannt, nicht üblich war an der Schussen. Am vortrefflichsten Material von plastischem Thon und Quarzsand hätte es wahrlich nicht gefehlt, liegen doch in nächster Nähe die grossen Lehmgruben, aus denen später die Bauten der Abtei Schussenried entstunden, und die heute noch die Ziegelhütten der Gegend versehen.

Sicherlich aber wären, darüber wird Jeder mir Recht geben, wenn Töpfergeschirre benützt worden waren, ebenso viele, ja noch mehr Reste zerbrochener Gefässe und Schüsseln in den Kehrichthaufen gerathen als importirte Feuersteine oder — was die Stelle der Schüsseln und Pfannen vertrat, die flachen Schieferstücke und Sandsteintafeln. Denn Brandspuren sind an den flachen, abgeschieferten Steinen noch so wohl erhalten, dessgleichen an stärkeren flachen Steinen sichtbar, die offenbar als Heerdsteine fungirten, dass darüber mir kein Zweifel mehr ist. Es erinnerte mich an die primitiven Feuerstellen, die sich der Beduine der arabischen Wüste des Abends neben seinem Nachtlager zurichtet und des Morgens wieder verlässt; dass aber die Schwärzung der Steine durch den Russ nicht verloren ging im langen Laufe der Zeiten, wird Niemand überraschen, der weiss, wie absolut unlöslich der Kohlenstoff im Wasser ist.

Ausser den Steinen wurde Holz und Bein zu Werkzeugen verarbeitet. Von Holz freilich ist nur Eine Nadel gefunden worden, genau so rund und glatt geschabt wie die Holzstricknadeln unserer Frauen. Das Holz scheint mir Eichenholz zu sein, doch bin ich nicht sicher. Von Bein dagegen liegt eine Anzahl Instrumente vor, und eine noch grössere Anzahl von Geweihabfällen, aus denen die Instrumente herausgesägt worden. Die stets halb abgesägte, halb abgeschlagene Stange des Renthiers wurde für unterschiedliche Zwecke bearbeitet, die freilich nicht alle mehr klar sind. Eine Art Instrument ist aus der ganzen Stange gemacht, der die Sprossen sorgfältig abgesägt und abgefeilt sind. Man denkt am ehesten dabei an Ackerwerkzeuge, jedenfalls an Hebel. Eine andere Art Werkzeuge ist aus der Innenseite der Hauptstange herausgeschnitten, so z. B. die Nadeln und Pfriemen und Angeln, eine dritte Art sind Sprossen und Zinken, die geschickt in der Hand liegen und als Griffe gedient haben mögen für die Feuersteine. Leider lag von all diesen Werkzeugen nichts Gutes in der Grube, es waren auch hier nur Abfälle und zerbrochene Waare. Den Nadeln war die Spitze gebrochen, den Pfriemen das Oehr ausgeschlitzt, der Angel der Wiederhacken abgesprungen u. s. f., ganz ähnlich wie auch die Feuersteine entweder abgebrochene Spitzen oder vielfach stumpfe Schneiden haben. Man warf nichts Brauchbares weg, weder an Nahrungsmittel noch an Werkzeugen und so ein gutes Stück im Haufen gefunden wurde, so war es wohl in den Schutthaufen gekommen, wie heute noch manch brauchbares Stück sich in den Kehrichthaufen findet.

Zum Schlusse noch die Erwähnung des Fundes von Farben, welcher sicherlich zur Culturgeschichte des Menschenstammes an der Schussen ein willkommener Beitrag ist. Zu wiederholten Malen stach der Spaten rothe Farbenknollen an, und zog einen rothen Strich über die ausgestochene Scholle. Bei näherer Untersuchung fanden sich Stückchen dieser künstlich gemachten Farbe zerbröckelt herumgestreut oder in einzelnen bohnengrossen gekneteten Pasten. Zwischen den Fingern

zerrieb sich die Farbe wie Butter und färbte die Hand intensiv eisenroth. Die Untersuchung der Farben, die ich der Gefälligkeit des Herrn Prof. Haas verdanke, ergab als Bestandtheile Eisenoxyd und Oxydul. An der nahen Alb darf man in den Bohnerzgebieten nicht lange nach dem tiefrothen Bolus und den kirschrothen Bohnerzletten suchen, wenn man nicht an die jurassischen braun Juraerze am Nordrand der Alb denken will. Keinesfalls fehlt es am Rohmaterial zu diesen Farben, die wohl durch Schlemmung feingemacht und dann etwa mit thierischem Fett geknetet wurden, ehe sie zur Benützung kamen. Was damit nun gefärbt wurde? wohl in erster Linie Gesicht und Hände, wie das unter Kaffern und Indianern der Fall ist und wohl auch noch da und dort unter Civilisirten vorkommen soll.

Mager und dürftig bleiben die Züge immerhin, mit denen wir den Schussenmenschen und seine Zeit zu zeichnen mochten, aber zuverlässig. Gegen deren Wahrheit wird Niemand gegründete Einwendungen zu machen im Stande sein. Von den Schilderungen der Culturzustände des Renthiermenschen in Frankreich weicht unser Bild jedenfalls ab. Die künstlerischen Anlagen des französischen Renthier-Menschen gingen dem schwäbischen ab; damals schon war die französische Industrie der deutschen überlegen, deuten doch nach Vogts Urtheil die Verzierungen vieler Töpfe und Instrumente auf einen gewissen Schönheitssinn der französischen Ansiedler und erregen die gefundenen Thierzeichnungen und Bildhauerarbeiten wirkliches Staunen. Von dem Allem in Oberschwaben keine Spur: höchstens wäre Ein stattliches Rengeweih in Betracht zu ziehen, auf dessen Schaufel verschiedene Geschichten eingekritzelt sind. Zufällig sind die Figuren keines Falls, aus denen einige Phantasie Rüben oder Rettiche und Zwiebel construiren kann. Das wären dann Zeichnungen, etwa in der Langweile einmal eingekritzt, die vollständig im Einklang stünden mit den gastronomischen Intentionen, die aus jedem Stücke an der Schussenquelle hervorleuchten.

IV. Oberstudienrath Dr. v. Kurr sprach über die Abnahme der Singvögel im südwestlichen Deutschland:

Es ist eine allgemeine Klage, dass unerachtet der Bemühungen so vieler wohlmeinender Privaten und Behörden für den Schutz der nützlichen Vögel und ihrer Nachkommenschaft dennoch die Zahl derselben immer mehr abnehme und dass der Schaden, welcher durch das Ueberhandnehmen schädlicher Insekten herbeigeführt wird, eine immer bedenklicher werdende Höhe erreicht; die Frage liegt daher nahe, woran die Schuld dieses Uebelstandes liege und wie man demselben begegnen könne?

Zuvörderst wird angenommen werden dürfen, dass die weise Oekonomie, welche überall in der Schöpfung herrscht, sich auch dahin erstrecke, dass kein schädliches Thier in die Länge so überhandnehmen kann, dass es Jahrzehnte lang zur Landesplage wird, denn in der Regel finden wir die Massregeln dagegen so getroffen, dass die Insektenvertilger, wenn der Mensch nicht hemmend dagegen auftritt, in gehöriger Anzahl vorhanden sind.

Ferner ist bei der gegenwärtigen Cultur anzunehmen, dass die Schonung der nützlichen Vögel eher zu- als abgenommen hat, und wenn es auch immer noch muthwillige Knaben gibt, die Vogelnester plündern, oder Liebhaber von Singvögeln, welche da und dort einem Vogel nachstellen, so kann dieses unmöglich eine erhebliche Verminderung derselben zur Folge haben. Es gibt aber eine andere, diesseits der Alpen glücklicherweise nicht sehr bekannte Methode, die Vögel in grossartigem Massstabe zu vermindern, welche jenseits der Alpen ihr Unwesen treibt und dem südwestlichen Deutschland in dieser Beziehung den grössten Schaden zufügt; ich meine die Einrichtung und den Betrieb der Vogelheerde, wie er in der ganzen Lombardei in wahrhaft erschreckender Weise gehandhabt wird. Es gibt dort am südlichen Abfall der Alpen eine Menge Vogelsteller, welche zur Herbstzeit, wenn unsere Singvögel über die Alpen ziehen, in ihren Vogelheerden täglich mehrere Tausende dieser harmlosen Geschöpfe wegfangen, um sie zu verkaufen und zu verspeisen, und ich kann aus Erfahrung sagen, dass man in jedem Dorf, in jeder Stadt jeden Abend zur Herbstzeit gebratene Vögel

(*Uccelli*) in Menge zu verspeisen bekommt. Und zwar bestehen dieselben grösstentheils in solchen Insekten fressenden Singvögeln, welche bei uns am meisten geschont werden, weil sie am meisten zur Vertilgung des Ungeziefers beitragen, wie Nachtigallen, Schwarzköpfe und andere Sänger überhaupt. Nach einer Mittheilung des Freiherrn v. Welden*) steht an der Ostseite des Sees von Orta beinahe auf jedem Hügel ein Vogelheerd (hier *Roccoli* genannt) und während 6—8 Wochen des Herbstes wurden in 19 derselben 62,136 Vögel gefangen. Derselbe nimmt für Oberitalien 3000 solcher Vogelheerde an, was Herr Dr. v. Martens aber noch für zu niedrig angeschlagen hält, und sie allein würden gegen 10 Millionen Vögel wegfangen.

Es tritt nach diesem die Frage an uns heran, ob jenem verderblichen Treiben der italienischen Vogelsteller auf irgend eine Weise abzuhelfen sei, und wie es etwa geschehen könnte? Wir glauben kaum, dass auf diplomatischem Wege, etwa durch Verwendung deutscher Gesandten an dem Hofe des Königs von Italien für diese Sache viel ausgerichtet werden dürfte, indem die K. Regierung kaum sich veranlasst sehen dürfte, gegen eine solch eingewurzelte Gewohnheit des Volks ernstlich aufzutreten, indess schaden könnte der Versuch immerhin nicht. Für wirksamer möchte ich es aber halten, wenn die deutschen Naturforscher und Aerzte bei ihrer nächstjährigen Versammlung in Frankfurt den Beschluss fassten, eine Adresse an die nächstfolgende Versammlung der italienischen Naturforscher zu erlassen, worin das Verderbliche jenes Vogelfangs gehörig erörtert und die Bitte ausgesprochen würde, dass es denselben gefallen möge, die Sache in ernste Erwägung zu ziehen und die geeigneten Schritte bei Regierung und Volk zu thun, um dem Uebel thunlichst zu steuern. Zu diesem Ende könnte unser Verein durch eines seiner Mitglieder seiner Zeit in Frankfurt einen Antrag stellen lassen, und es ist kaum zu zweifeln, dass ein solcher dort den erwünschten Erfolg haben würde.

---

*) S. Martens Italien 2. Bd., 286.

V. Hofrath Dr. v. Veiel in Cannstatt theilte über die lange Ausdauer einer Blüthe von *Cypripedium calceolus* Folgendes mit:

„Einen Beweis für die Zähigkeit und lange Dauer einer und derselben Blüthe, wenn sie den rechten Standpunkt hat und gehörig gepflegt wird, gab mir eine junge Culturpflanze von *Cypripedium calceolus.* Dieselbe wurde im August 1865 etwas angetrieben und entwickelte an dem vierblättrigen 9 Zoll hohen Stengel eine kräftige Blume.

Dieselbe wurde in ein kaltes Gewächshaus gebracht in die Nähe eines kleinen Springbrunnens, der sie stets feucht erhielt, und so gestellt, dass die Sonne sie nur spärlich treffen konnte. Dieselbe Blume blühte von October bis Februar, fing erst am 4. März zu welken an und war am 10. März verwelkt. Es erhielt sich somit dieselbe Blume beinahe 6 Monate blühend.

Nachtrag: In diesem Jahre habe ich ein zweites Exemplar, das seit dem 1. October seine Blüthe entwickelte, in derselben Weise situirt und bin begierig, wie lange sie sich bei der sorgsamsten Pflege wird erhalten lassen."

VI. Theod. Eulenstein in Cannstatt forderte zum Einsenden von Diatomeenschlamm auf.

---

# II. Abhandlungen.

---

## Die wichtigeren Gesteine Württembergs, deren Verwitterungsproducte und die daraus entstandenen Ackererden.

Chemisch untersucht

von Dr. E. Wolff, Professor in Hohenheim.

---

### II. Der bunte Sandstein nebst dem Verwitterungsboden der oberen plattenförmigen Absonderungen.

Aus der Formation des bunten Sandsteins sind drei Gesteins- und Erdproben von mir untersucht worden, welche Herr Professor O. Fraas in der Nähe von Neuenbürg auf einem ringsum isolirten kleinen Plateau unter Verhältnissen aufgenommen hatte, die klar erkennen liessen, dass eine Vermischung mit Verwitterungsproducten anderer Gesteinsformationen in keiner Weise hatte stattfinden können. Dem Aussehen nach ist

Nr. 1 ein feinkörniger, hellröthlich gefärbter unverwitterter Sandstein mit ziemlich zahlreichen, aber sehr kleinen Blättchen von weissem Glimmer, überall mit braunrothen Punkten und Flecken durchsetzt, die von einer mehr thonigen Masse herrühren;

Nr. 2 eine braunroth gefärbte erdige, fast humusfreie Masse — Untergrund des Ackerlandes — von ziemlich gleichförmiger Beschaffenheit, jedoch untermischt mit kleinen Steinen und Steinchen, welche auf einem Blechsieb mit Löchern von einem Millimeter Durchmesser zurückblieben und deren Masse 8,6 Procent von dem Gewichte der lufttrocknen Erde betrug;

Nr. 3 eine von Humus dunkelbraun gefärbte Ackerkrume, anscheinend von gleicher mechanischer Beschaffenheit wie Nr. 2; an Steinchen etc. waren 7,4 Procent von dem Gewichte der lufttrocknen Erde zugegen.

Einige Schlämm-Analysen, welche mit dem Nöbel'schen Apparat ausgeführt wurden, ergaben für die abgesiebte feinkörnige Masse des Untergrundes und der Ackerkrume durchschnittlich die folgenden Resultate:

| | Lufttrocken. | | Geglüht. | |
|---|---|---|---|---|
| | Untergrund. Procent. | Ackerkrume. Procent. | Untergrund. Procent. | Ackerkrume. Procent. |
| a. Sandige Masse, gröbere | 61,77 | 59,20 | 63,28 | 63,77 |
| b. „ „ feinere | 9,73 | 9,47 | 9,79 | 9,26 |
| c. „ „ feinste | 9,23 | 7,27 | 8,99 | 7,18 |
| d. Thonige Substanz . . | 19,27 | 24,06 | 17,94 | 19,79 |
| | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |

Man sieht, dass die Ergebnisse der Schlämm-Analyse für Untergrund und Ackerkrume sehr übereinstimmend sind; der einzige Unterschied besteht darin, dass in der Ackerkrume die feinsten Gemengtheile eine höchst unbedeutend weiter gehende Zertheilung erlitten haben, während die Gesammtmenge des feinsten Sandes (c) und der sog. thonigen Substanz (d) wiederum nahezu dieselbe ist, nämlich, auf den geglühten Zustand der Erde berechnet, beziehungsweise 26,93 und 26,97 Proc. beträgt.

Es war beabsichtigt, wo möglich eine und dieselbe Gebirgsformation in drei nach dem Grade der Verwitterung verschiedenen Stufen einer ausführlichen chemischen Untersuchung zu unterwerfen, und bei dem Beginn der Arbeit glaubte ich auch in den überlieferten Proben ein dieser Absicht völlig entsprechendes Material zu besitzen. Im Verlaufe der Untersuchung aber hat sich ergeben, dass nur die beiden erdigen Massen (Untergrund und Ackerkrume) einer und derselben Schichte angehören, nämlich durch Verwitterung der oberen plattenförmigen und mehr thonigen Ablagerungen der bunten Sandsteinformation entstanden sind, während das feste Gestein aus den oberen glimmerhaltigen Schichten des eigent-

lichen bunten Sandsteins herrührt, jene erdige Massen also nicht das unmittelbare Product der Verwitterung des letzteren sind. Zur Ergänzung der vorliegenden Analysen wird es daher wünschenswerth sein, eine Ackererde nebst Untergrund zu untersuchen, welche ohne Mitwirkung der mehr thonigen, plattenförmigen Ablagerungen direct aus dem eigentlichen bunten Sandstein hervorgegangen ist. Was den Sandstein selbst betrifft, so sind die unteren Schichten desselben ärmer an Glimmerblättchen und thonigen Beimengungen und liefern daher bei ihrem Zerfallen Ackererden von noch geringerer natürlicher Fruchtbarkeit, als der hier untersuchte Sandstein nach der gefundenen Zusammensetzung anzudeuten scheint.

Gleichwohl hat die genaue chemische Analyse der mir zu Gebote stehenden Gesteins- und Erdproben Resultate ergeben, welche geeignet sind, zur Charakteristik und Formation des bunten Sandsteins und der daraus entstehenden Ackererden werthvolle Beiträge zu liefern. Ausser dem festen Sandstein, dem Untergrund und der Ackerkrume wurden auch die von der feinerdigen Masse des Untergrundes durch Absieben getrennten Steinchen einer näheren Untersuchung unterworfen. Es mag hier über die Zusammensetzung dieser Materialien zunächst eine procentische Berechnung folgen, zu welcher die nöthigen Belege im Anhange der vorliegenden Abhandlung ausführlich mitgetheilt worden sind.

An Kohlenstoff und Stickstoff wurden in den feinerdigen Substanzen gefunden:

| | Untergrund. | | Ackerkrume. | |
|---|---|---|---|---|
| | Stickstoff. Procent. | Kohlenstoff. Procent. | Stickstoff. Procent. | Kohlenstoff. Procent. |
| 1. . . | 0,0405 | 0,3466 | 0,2363 | 2,3071 |
| 2. . . | 0,0382 | 0,2991 | 0,2514 | 2,4396 |
| Mittel | 0,0394 | 0,3229 | 0,2439 | 2,3734 |

Das Verhältniss zwischen Stickstoff und Kohlenstoff ist im Untergrunde = 1 : 8,20, in der Ackerkrume, bei fast 8mal grösserem Kohlenstoffgehalt = 1 : 9,73. Wenn man als annähernd richtig annimmt, dass die Humussubstanz durchschnittlich 58 Proc.

Kohlenstoff enthält, so berechnet sich die Menge des reinen, stickstoff- und wasserfreien Humus im Untergrunde auf 0,5567 und in der Ackerkrume auf 3,9917 Proc. Die Differenz endlich zwischen dem gefundenen Glühverlust der bei 125° C. getrockneten Substanz und dem berechneten Humusgehalte nebst Stickstoffmenge ergibt annähernd den Gehalt an chemisch oder überhaupt sehr fest gebundenem Wasser. Also:

| | Sandstein. Procent. | Steine des Untergrundes. Procent. | Feinerde des Untergrundes. Procent. | Feinerde der Unterkrume. Procent. |
|---|---|---|---|---|
| Wasser bei 125° C. verflüchtigt . . . . . | 0,3118 | 1,1150 | 2,2798 | 4,5880 |
| Humussubstanz . . . | | | 0,5567 | 3,9917 |
| Stickstoff . . . . . | 0,3118 | 1,5040 | 0,0394 | 0,2439 |
| Fest gebundenes Wasser | | | 1,7878 | 2,1406 |
| Gesammt-Glühverlust | 0,6236 | 2,6190 | 4,6637 | 10,9642 |

Der feste Sandstein und ebenso die Steine des Untergrundes wurden vor der chemischen Untersuchung fein gepulvert und dadurch in einen der Feinerde des Untergrundes und der Ackerkrume ähnlichen mechanischen Zustand übergeführt. Eine grössere Quantität des zu untersuchenden Materials (resp. 300 und 450 Grm.) behandelte ich zunächst mit kalter concentrirter Salzsäure, indem die Einwirkung der letzteren auf die pulverförmige Substanz unter häufigem Umschütteln des Ganzen bei gewöhnlicher Temperatur 48 Stunden lang erfolgte. Die Menge der auf diese Weise in die Lösung übergegangenen Stoffe, auf procentische Verhältnisse berechnet, betrug:

### A. Die Substanz mit kalter concentrirter Salzsäure behandelt.

| | Sandstein. Procent. | Untergrund. Procent. | Ackerkrume. Procent. |
|---|---|---|---|
| Kieselsäure in der Lösung . . . | 0,0033 | 0,0827 | 0,1393 |
| Eisenoxyd . . . . . . . . . . | 1,0600 | 1,6867 | 1,4267 |
| Thonerde . . . . . . . . . . . | 0,0763 | 0,8814 | 0,9012 |

| | Sandstein. Procent. | Untergrund. Procent. | Ackerkrume. Procent. |
|---|---|---|---|
| Manganoxyduloxyd . . . . . . | ? | 0,0646 | 0,0883 |
| Kohlensaurer Kalk . . . . . . . | 0,0500 | 0,0583 | 0,1183 |
| Magnesia . . . . . . . . . . . | Spur | 0,0462 | 0,0610 |
| Schwefelsäure . . . . . . . . . | 0,0084 | 0,0062 | 0,0272 |
| Phosphorsäure . . . . . . . . . | 0,0092 | 0,0219 | 0,0654 |
| Kali . . . . . . . . . . . . . | 0,0148 | 0,0360 | 0,0701 |
| Natron . . . . . . . . . . . . | 0,0031 | 0,0038 | 0,0031 |
| | 1,2251 | 2,8878 | 2,9006 |

Eine neue Portion der lufttrocknen Substanz (resp. 120, 74 und 150 Grm.) wurde mit dem doppelten Gewichte concentrirter Salzsäure 1 Stunde lang gekocht und hierauf in der Lösung gefunden:

B. Die Substanz mit concentrirter Salzsäure gekocht.

| | Sandstein. Procent. | Steine des Untergrundes. Procent. | Untergrund Procent. | Ackerkrume. Procent. |
|---|---|---|---|---|
| Kieselsäure in der Lösung | 0,0333 | 0,0566 | 0,1300 | 0,1280 |
| Eisenoxyd . . . . . . | 1,0383 | 3,1732 | 2,0177 | 1,9470 |
| Thonerde . . . . . . | 0,2772 | 0,9878 | 2,3392 | 2,2790 |
| Manganoxyduloxyd . . | 0,0167 | 0,5078 | 0,1450 | 0,2083 |
| Kohlensaurer Kalk . . | 0,0854 | 0,0988 | 0,1050 | 0,2300 |
| Magnesia . . . . . . . | Spur | 0,0519 | 0,0446 | 0,0957 |
| Schwefelsäure . . . . . | 0,0095 | 0,0093 | 0,0080 | 0,0304 |
| Phosphorsäure . . . . . | 0,0249 | 0,0457 | 0,0498 | 0,0940 |
| Kali . . . . . . . . . | 0,0490 | 0,0783 | 0,1505 | 0,2007 |
| Natron . . . . . . . . | 0,0064 | 0,0101 | 0,0063 | 0,0135 |
| | 1,5407 | 5,0195 | 4,9961 | 5,2266 |
| Kieselsäure, in kohlensaurem Natron löslich | 0,5917 | 1,0043 | 3,0005 | 3,4665 |
| Rückstand, als geglüht berechnet . . . . . . | 97,1475 | 91,3633 | 87,0480 | 80,0893 |
| Wasser- und Glühverlust | 0,6236 | 2,6190 | 4,6637 | 10,9642 |
| | 99,9035 | 100,0061 | 99,7083 | 99,7466 |

C. Der Rückstand von B mit concentrirter Schwefelsäure behandelt.

| | Sandstein. Procent. | Steine des Untergrundes. Procent. | Untergrund. Procent. | Ackerkrume. Procent. |
|---|---|---|---|---|
| Kieselsäure in der Lösung | 0,0983 | — | 0,0776 | 0,1445 |
| Eisenoxyd . . . . . | 0,4508 | 0,5718 | 1,0076 | 0,5993 |
| Thonerde . . . . . . | 1,2892 | 3,5025 | 5,1333 | 4,2873 |
| Kalk . . . . . . . . | 0,0109 | 0,0093 | 0,0274 | 0,0296 |
| Magnesia . . . . . . | 0,0574 | 0,1365 | 0,0639 | 0,0709 |
| Kali . . . . . . . . | 0,2852 | 0,6519 | 0,7703 | 0,6434 |
| Natron . . . . . . | 0,0205 | 0,1149 | 0,0679 | 0,0442 |
| | 2,2123 | 4,9869 | 7,1480 | 5,8192 |
| Kieselsäure, in kohlensaurem Natron löslich | 1,8717 | 5,0935 | 7,6761 | 5,3153 |
| Geglühter Rückstand . . | 93,0878 | 81,3337 | 72,3467 | 69,0557 |
| | 97,1718 | 91,4141 | 87,1708 | 80,1902 |

D. Der Rückstand von C mit flusssauren Dämpfen behandelt.

| | Sandstein. Procent. | Steine des Untergrundes. Procent. | Untergrund. Procent. | Ackerkrume. Procent. |
|---|---|---|---|---|
| Thonerde . . . . . . | 2,1961 | 3,1249 | 2,2264 | 2,6977 |
| Kalk . . . . . . . . | 0,0840 | 0,0783 | 0,0471 | 0,0862 |
| Magnesia u. Manganoxyd | 0,0540 | 0,0671 | 0,0531 | 0,0501 |
| Kali . . . . . . . . | 1,5583 | 2,0545 | 1,7291 | 1,8773 |
| Natron . . . . . . | 0,0556 | 0,3170 | 0,2986 | 0,3282 |
| Kieselsäure . . . . . | 89,1398 | 75,6919 | 67,9924 | 64,0162 |
| | 93,0878 | 81,3337 | 72,3467 | 69,0557 |

Die durch die verschiedenen Lösungsmittel abgeschiedenen Antheile der lufttrocknen Substanz betragen also in ihrer Gesammtheit:

| | Sandstein. Procent. | Steine des Untergrundes. Procent. | Untergrund. Procent. | Ackerkrume. Procent. |
|---|---|---|---|---|
| Wasser und organische Substanz . . . . | 0,6236 | 2,6190 | 4,6637 | 10,9642 |
| In kalter Salzsäure löslich . . . . . . | 1,2251 | 5,0195 | 2,8878 | 2,9006 |
| In heisser Salzsäure löslich . . . . . . | 0,3156 | | 2,1083 | 2,3260 |
| Kieselsäure, löslich in kohlensaurem Natron | 0,5917 | 1,0043 | 3,0005 | 3,4665 |
| In Schwefelsäure löslich | 2,2123 | 4,9869 | 7,1480 | 5,8192 |
| Kieselsäure, löslich in kohlensaurem Natron | 1,8717 | 5,0935 | 7,6761 | 5,3153 |
| Sandiger Rückstand . | 93,0878 | 81,3337 | 72,3467 | 69,0557 |
| | 99,9278 | 100,0569 | 99,8311 | 99,8475 |

Berechnet man die procentische Zusammensetzung der Substanz ohne Rücksicht auf den verschiedenen Grad der Löslichkeit der Bestandtheile, so erhält man:

| | Sandstein. Procent. | Steine des Untergrundes. Procent. | Untergrund. Procent. | Ackerkrume. Procent. |
|---|---|---|---|---|
| Wasser und organische Substanz . . . . | 0,6236 | 2,6190 | 4,6637 | 10,9642 |
| Kieselsäure . . . . | 91,7348 | 81,8463 | 78,8766 | 73,0505 |
| Thonerde . . . . . . | 3,7425 | 7,6152 | 9,6989 | 9,1640 |
| Eisenoxyd . . . . | 1,4891 | 3,7450 | 3,0253 | 2,5463 |
| Manganoxyduloxyd . | 0,0167 | 0,5078 | 0,1450 | 0,2083 |
| Kohlensaurer Kalk . . | 0,0854 | 0,0988 | 0,1050 | 0,2300 |
| Kalk . . . . . . . | 0,0949 | 0,0876 | 0,0745 | 0,1158 |
| Magnesia . . . . . . | 0,1114 | 0,2555 | 0,1616 | 0,2167 |
| Schwefelsäure . . . | 0,0095 | 0,0093 | 0,0080 | 0,0304 |
| Phosphorsäure . . . | 0,0249 | 0,0457 | 0,0498 | 0,0940 |
| Kali . . . . . . . . . | 1,8925 | 2,7847 | 2,6499 | 2,7214 |
| Natron . . . . . . . | 0,0825 | 0,4420 | 0,3728 | 0,3859 |
| | 99,9078 | 100,0569 | 99,8311 | 99,7275 |

Eine noch bessere Uebersicht gewähren diese Zahlen, wenn man dieselben auf den völlig wasser- und humusfreien Zustand der Gesteins- oder Erdmasse reducirt:

| | Sandstein. Procent. | Steine des Untergrundes. Procent. | Untergrund. Procent. | Ackerkrume. Procent. |
|---|---|---|---|---|
| Kieselsäure | 92,3962 | 83,9985 | 82,8937 | 82,2983 |
| Thonerde | 3,7695 | 7,8154 | 10,1927 | 10,3241 |
| Eisenoxyd | 1,4998 | 3,8435 | 3,1794 | 2,8686 |
| Manganoxyduloxyd | 0,0168 | 0,5212 | 0,1524 | 0,2347 |
| Kohlensaurer Kalk | 0,0860 | 0,1014 | 0,1103 | 0,2591 |
| Kalk | 0,0956 | 0,0899 | 0,0783 | 0,1305 |
| Magnesia | 0,1122 | 0,2622 | 0,1698 | 0,2441 |
| Schwefelsäure | 0,0096 | 0,0095 | 0,0084 | 0,0343 |
| Phosphorsäure | 0,0251 | 0,0469 | 0,0523 | 0,1059 |
| Kali | 1,9061 | 2,8579 | 2,7849 | 3,0659 |
| Natron | 0,0831 | 0,4536 | 0,3917 | 0,4348 |
| | 100,0000 | 100,0000 | 100,0143 | 100,0003 |

Von der als wasser- und humusfrei berechneten Substanz waren auflöslich in:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| kalter Salzsäure | 1,2337 | 5,1568 | 3,0344 | 3,2623 |
| heisser " | 0,3178 | | 2,2154 | 2,6169 |
| kohlensaurem Natron | 0,5958 | 1,0317 | 3,1528 | 3,9001 |
| Schwefelsäure | 2,2278 | 5,1233 | 7,5109 | 6,5471 |
| kohlensaurem Natron | 1,8848 | 5,2328 | 8,0648 | 5,9800 |
| Im Ganzen löslich | 6,2599 | 16,5446 | 23,9783 | 22,3064 |
| Sandiger Rückstand | 93,7401 | 83,4554 | 76,0217 | 77,6936 |
| | 100,0000 | 100,0000 | 100,0000 | 100,0000 |

### Schlussfolgerungen.

1. Die procentische Zusammensetzung der ganzen Gesteins- und Erdmasse und namentlich die Gesammtmenge der Thonerde gewährt einen Anhalt für die Beantwortung der Frage, ob die einzelnen Gesteins- und Erdarten in einem direkten Zu-

sammenhange mit einander stehen, ob die eine Substanz aus der anderen durch fortschreitende Verwitterung ohne wesentliche Mitwirkung irgend eines fremdartigen Materials entstanden ist. Man sieht sehr deutlich, dass in der That Ackerkrume und Untergrund einem und demselben ursprünglichen Gesteine angehören; der procentische Gehalt der wasser- und humusfreien Masse an Thonerde und überhaupt an vorherrschenden Bestandtheilen ist sehr nahe übereinstimmend und auch das sonstige chemische und mechanische Verhalten deutet mit Bestimmtheit darauf hin, dass die Ackerkrume unmittelbar und ohne wesentliche Beimischung fremdartiger Gesteinsmassen aus dem Untergrunde hervorgegangen ist. Die Steine des Untergrundes ferner enthalten freilich an Gesammt-Thonerde um reichlich $^1/_5$ weniger als die Feinerde der Ackerkrume und des Untergrundes; das ursprüngliche Gestein muss also in seiner ganzen Masse etwas reicher gewesen sein an thonigen Substanzen als die jetzt noch vorhandenen unverwitterten Reste desselben. Dennoch aber lässt die ganze procentische Zusammensetzung dieser Steinreste keinen Zweifel darüber obwalten, dass dieselben in einem nahen und unmittelbaren Zusammenhange stehen mit der Feinerde der Ackerkrume und des Untergrundes; der einzige wesentliche Unterschied besteht eben in der etwas thonigeren Beschaffenheit der letzteren und es ist natürlich, dass die thonreicheren Parthieen des ursprünglichen Gesteins (obere plattenförmige Ablagerungen der Formation des bunten Sandsteins) zunächst zerbröckelt sind und zur Bildung der Feinerde des Untergrundes und der Ackerkrume das nöthige Material geliefert haben. Der noch völlig unverwitterte feste Sandstein dagegen gehört einem anderen, tiefer liegenden Gebilde der bunten Sandsteinformation an; dies beweist die ganze chemische Zusammensetzung desselben und namentlich der beträchtlich geringere Gehalt an Thonerde, Eisenoxyd und an kalireichen, d. h. feldspath- und glimmerartigen Beimengungen. Es besteht daher kein direkter Zusammenhang zwischen diesem Sandstein und dem hier untersuchten Ackerboden; gleichwohl ist auch die nähere chemische Untersuchung des ersteren von Interesse und

es lassen die Resultate der Analyse im Voraus eine genaue Charakteristik der Ackererde entwerfen, welche durch Zerbröckeln und Verwitterung jenes Sandsteins entstehen würde. Wir betrachten zunächst die Feinerde der Ackerkrume und des Untergrundes nebst den noch unverwitterten Steinchen, welche in dem letzteren enthalten sind.

2. Die Steine des Untergrundes enthalten absolut und relativ, d. h. im Verhältniss zur Menge des Thones, welcher hier hauptsächlich als der Träger des Eisenoxyds betrachtet werden muss, mehr Eisenoxyd als die Feinerde des Untergrundes, diese wiederum mehr als die Ackerkrume. Es findet also unter dem Einfluss der atmosphärischen Wasser und im Verlaufe des Verwitterungsprocesses fortwährend eine Abnahme des Eisenoxyds statt, — eine Erscheinung, welche im Einklange steht mit anderweitigen Beobachtungen, die bei dem allmähligen Zerfallen von Sand- und Kalksteinen gemacht worden sind. Die Steinchen, welche auch in der Ackerkrume noch vorhanden waren, zeigten auf dem Bruch vielfach eine hellere, weissliche Farbe, es war bereits das Eisen grossentheils aufgelöst und ausgewaschen worden, während die Steinchen des Untergrunds durch und durch noch dunkel braunroth gefärbt waren mit einer Nüance ins Bläuliche, die auf eine hier in der That vorhandene Beimischung von Manganoxyd hinzuweisen pflegt.

3. Das Eisen ist offenbar in sämmtlichen hier untersuchten Gesteins- und Erdproben grossentheils als freies Eisenoxyd zugegen; es ist im Wesentlichen weder mit Wasser noch auch mit Kieselsäure verbunden. Dies wird schon durch die intensiv rothe Farbe der Steine und der Feinerde des Untergrundes bei einem procentisch keineswegs sehr hohen Gehalt an Eisenoxyd angedeutet und ferner durch den Umstand bewiesen, dass aus dem Sandsteinpulver durch Behandlung desselben mit kalter Salzsäure genau dieselbe Menge Eisenoxyd wie durch Einwirkung der kochendheissen concentrirten Salzsäure, aus der Feinerde aber des Untergrundes und der Ackerkrume fast 4/5 der letzteren Menge aufgelöst wurde. Ausserdem hat die Analyse für den theils durch Salzsäure, theils durch Schwefelsäure auf-

schliessbaren reinen Thon eine solche Zusammensetzung ergeben, dass von der in alkalischen Flüssigkeiten auflöslichen Kieselsäure für das Eisenoxyd nichts disponibel sein kann, während andererseits die Resultate der Behandlung des Bodens mit Weinsäurelösung auf die Gegenwart höchstens nur einer geringen Menge von Thonerdehydrat und Eisenoxydhydrat sowohl in der Ackerkrume wie im Untergrunde hinzudeuten scheint.

Der Thon nämlich hatte die folgende Zusammensetzung:

| | Steine des Untergrundes. | Untergrund. | Ackerkrume. |
|---|---|---|---|
| In Salzsäure löslich: | | | |
| Thonerde . | 0,9878= 48,7 | 2,3392= 42,8 | 2,2790= 38,8 |
| Kieselsäure | 1,0609= 51,3 | 3,1305= 57,2 | 3,5945= 61,2 |
| | 2,0487=100,0 | 5,4697=100,0 | 5,8735=100,0 |
| In Schwefelsäure löslich: | | | |
| Thonerde . | 3,5025= 40,7 | 5,1333= 40,0 | 4,2873= 43,9 |
| Kieselsäure | 5,0935= 59,3 | 7,7537= 60,0 | 5,4598= 56,1 |
| | 8,5960=100,0 | 12,8870=100,0 | 9,7471=100,0 |
| Thon im Ganzen: | | | |
| Thonerde . | 4,4903= 42,2 | 7,4725= 40,7 | 6,5663= 42,0 |
| Kieselsäure | 6,1544= 57,8 | 10,8842= 59,3 | 9,0543= 58,0 |
| | 10,6447=100,0 | 18,3567=100,0 | 15,6206=100,0 |

In dem Muschelkalk fand ich*) den Gehalt der thonigen Substanz an Kieselsäure beträchtlich höher, nämlich in den verschiedenen Verwitterungsstufen nahe übereinstimmend für den durch kochende Salzsäure aufschliessbaren Thon 74,1 Proc. und für den mit Schwefelsäure aufgeschlossenen Thon 64,3 Proc. In 6 früher von mir untersuchten Hohenheimer Bodenarten dagegen enthielt der mit Salzsäure aufgeschlossene Thon 61,2 Proc.,

*) Vrgl. „Württembergische naturwissenschaftliche Jahreshefte," Jahrgang 1866, S. 94. Auch die Zeitschrift „Landwirthschaftliche Versuchsstationen", 1865, S. 289.

der mit Schwefelsäure aufgeschlossene Thon 54,5 Proc. Kieselsäure, der Thon hatte daher im Mittel ziemlich dieselbe Zusammensetzung, wie die letztere bei den obigen Gesteins- und Erdproben aus der Formation des bunten Sandsteins gefunden wurde. Charakteristisch für die hier untersuchten Substanzen ist es, dass der mit Salzsäure aufgeschlossene Thon ziemlich dieselbe procentische Zusammensetzung hatte, wie der mit Schwefelsäure aufgeschlossene, während sonst, nach den bisher vorliegenden Analysen, in dem ersteren die Kieselsäure mehr vorzuherrschen pflegt oder auch ein Theil der gefundenen Kieselsäure anderweitig (an Eisenoxyd, Kalk, Kali etc.) gebunden ist.

Durch Behandlung der Feinerde des Untergrundes und der Ackerkrume mit kochendheisser Weinsäurelösung unter Zusatz von etwas Oxalsäure, nach der von Knop *) vorgeschlagenen Methode, wurden aus dem Untergrunde nur 0,122 Proc. Eisenoxyd und 0,222 Proc. Thonerde, aus der Ackerkrume 0,178 Proc. Eisenoxyd und 0,403 Proc. Thonerde aufgelöst; jedenfalls also waren nur verhältnissmässig sehr geringe Mengen von Eisenoxydhydrat zugegen. Bei dieser Gelegenheit will ich noch erwähnen, dass beim Schütteln mit einer titrirten Lösung von salpetersaurem Kalk, nebst Zusatz einer der Salpetersäure äquivalenten Menge Ammoniak (Knop **) von dem Untergrunde 0,302 Proc. und von der humosen Ackerkrume 0,541 Proc. Kalkerde absorbirt wurden.

4. Für die Beurtheilung der Verwitterungsstufe und der natürlichen Fruchtbarkeit eines Bodens ist die absolute Menge des von verschiedenen, mehr oder weniger kräftig einwirkenden Lösungsmitteln aufgenommenen Kali's von grosser Wichtigkeit; ausserdem aber muss auch das Verhältniss der betreffenden Kalimengen unter einander und namentlich zu der in Salzsäure und Schwefelsäure auflöslichen Thonerde, d. h. zu dem im Boden vorhandenen Thon sorgfältige Beachtung finden.

*) Landwirthschaftliche Versuchsstationen, 1866, S. 41.
**) Ebendaselbst S. 40.

Diese Zahlenverhältnisse gestalten sich in unserem Falle folgendermassen:

| Menge des Kali, löslich in | Steine des Untergrundes. Procent. | Untergrund. Procent. | Ackerkrume. Procent. |
|---|---|---|---|
| a. kalter Salzsäure . . . . . | — | 0,0360 | 0,0701 |
| b. heisser und kalter Salzsäure | 0,0783 | 0,1505 | 0,2007 |
| c. Schwefelsäure . . . . . | 0,6519 | 0,7703 | 0,6434 |
| d. Flusssäure . . . . . . . . | 2,0545 | 1,7291 | 1,8773 |
| im Ganzen | 2,7847 | 2,6499 | 2,7214 |
| a. in Procenten von b . . . | — | 23,8 | 34,9 |
| b. in Procenten von b+c . . | 10,7 | 16,3 | 23,8 |
| c. in Procenten von b+c+d . | 23,4 | 29,1 | 23,6 |

Man sieht zunächst, dass die in kalter und in heisser Salzsäure lösliche Kalimenge im Untergrund und mehr noch in den Steinen des letzteren beträchtlich geringer ist, als in der Ackerkrume, während die Gesammtmenge des Kali und die in Schwefelsäure auflösliche Quantität verhältnissmässig nicht sehr differirt. Mit der fortschreitenden Verwitterung ist daher das Kali theilweise in einen leichter löslichen Zustand übergegangen.

Um die Grundlage zu einer vergleichenden Beurtheilung des hier in Rede stehenden Bodens zu gewinnen, mögen auch die Zahlen erwähnt werden, welche ich bei der Untersuchung von 6 Hohenheimer Bodenarten gefunden habe, von denen drei von sandig lehmiger Beschaffenheit sind und im Thongehalte (15—17 Proc.) dem obigen Boden sehr nahe stehen, drei dagegen durch grösseren Reichthum an thoniger Substanz sich auszeichnen, nämlich in der lufttrocknen Masse 25—38 Proc. reinen Thon enthalten.

| Menge des Kali, löslich in | 3 sandige Bodenarten. Procent. | 3 thonige Bodenarten. Procent. | Durchschnittlich. Procent. |
|---|---|---|---|
| a. kalter Salzsäure . . . . . . . | 0,0396 | 0,0733 | 0,0565 |
| b. kalter und heisser Salzsäure . | 0,2463 | 0,6763 | 0,4613 |
| c. Schwefelsäure . . . . . . . | 0,3753 | 0,7363 | 0,5558 |
| d. Flusssäure . . . . . . . . . | 0,9925 | 0,6800 | 0,8295 |
| im Ganzen | 1,6139 | 2,0926 | 1,8466 |

| | 3 sandige Bodenarten. Procent. | 3 thonige Bodenarten. Procent. | Durchschnittlich. Procent. |
|---|---|---|---|
| a. in Procenten von b . . . . . | 16,1 | 10,8 | 12,3 |
| b. in Procenten von b+c . . . | 39,6 | 47,8 | 45,4 |
| c. in Procenten von b+c+d . . | 23,3 | 35,2 | 30,1 |

Während also die sandigen Hohenheimer Bodenarten, welche der Formation des Liassandsteins angehören und einen demjenigen des hier untersuchten Bodens aus der Formation des bunten Sandsteins nahezu gleichen Thongehalt besitzen, mit dem Untergrunde des letzteren hinsichtlich der absoluten Menge des in kalter Salzsäure löslichen Kali's allerdings ziemlich übereinstimmen, ist aber die absolute und relative Menge des in heisser Salzsäure löslichen Kali bei den ersteren entschieden grösser und die Menge des in Schwefelsäure löslichen Kali weit geringer; der Thon befindet sich daher in den Bodenarten des Liassandsteins in einem mehr aufgeschlossenen, das Kali vermuthlich in einem den Pflanzen leichter zugänglichen Zustande als in dem Boden des bunten Sandsteins. Diese Erscheinung tritt noch deutlicher hervor, wenn man das Verhältniss des Kali's zur Thonerde und der Mengen von jedem der beiden Stoffe unter einander in Betracht zieht.

| | Steine des Untergrundes. | | Untergrund. | | Ackerkrume. | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Löslich in | Kali. | Thonerde. | Kali. | Thonerde. | Kali. | Thonerde. |
| Salzsäure . . . | 0,0783 | 0,9878 | 0,1505 | 2,3392 | 0,2007 | 2,2790 |
| | 1 : 12,6 | | 1 : 15,5 | | 1 : 11,4 | |
| Schwefelsäure . . | 0,6519 | 3,5025 | 0,7703 | 5,1333 | 0,6434 | 4,2873 |
| | 1 : 5,4 | | 1 : 6,7 | | 1 : 6,7 | |
| Salz- u. Schwefelsäure . . . . | 0,7302 | 4,4903 | 0,9208 | 7,4725 | 0,8441 | 6,5663 |
| | 1 : 6,1 | | 1 : 8,1 | | 1 : 7,8 | |

Aus den Analysen der Hohenheimer Bodenarten ergeben sich die folgenden Zahlenverhältnisse:

| Löslich in | 3 sandige Bodenarten. Kali. | Thonerde. | 3 thonige Bodenarten. Kali. | Thonerde. | Durchschnittlich. Kali. | Thonerde. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Salzsäure . . . | 0,2463 | 3,1823 | 0,6763 | 6,1613 | 0,4613 | 4,6718 |
| | 1 : 12,9 | | 1 : 9,1 | | 1 : 10,1 | |
| Schwefelsäure . | 0,3753 | 3,5230 | 0,7363 | 5,7243 | 0,5558 | 4,6237 |
| | 1 : 9,4 | | 1 : 7,8 | | 1 : 8,3 | |
| Salz- u. Schwefelsäure . . . . | 0,6216 | 6,7053 | 1,4126 | 11,8856 | 1,0171 | 9,2955 |
| | 1 : 10,8 | | 1 : 8,4 | | 1 : 9,1 | |

In den sandigen Bodenarten des Liassandsteins wird durchschnittlich eine fast ebenso grosse Menge von Thonerde und $^2/_3$ so viel Kali von der kochenden Salzsäure aufgelöst, als aus dem Rückstande von dieser Behandlung durch die Schwefelsäure aufgenommen wird; dagegen beträgt dieses Mengenverhältniss in dem Boden der obersten Schichten der Formation des bunten Sandsteins

| | Steine des Untergrundes. | Untergrund. | Ackerkrume. | Durchschnittlich. |
|---|---|---|---|---|
| für die Thonerde | 1 : 3,5 | 1 : 2,2 | 1 : 1,9 | 1 : 2,3 |
| „ das Kali . . | 1 : 8,3 | 1 : 5,1 | 1 : 3,2 | 1 : 4,8 |

Die Löslichkeit des Thones und zugleich des Kali's nimmt also mit dem Fortschreiten der Verwitterung fortwährend zu und ist eine weit grössere in den Bodenarten des Liassandsteins als in dem hier untersuchten Boden des bunten Sandsteins. Hiermit steht, wie es scheint, auch die Thatsache im Zusammenhange, dass das Verhältniss der in Schwefelsäure löslichen Thonerde und des Kali's für die Gebilde des bunten Sandsteins ein günstigeres ist als für die Ackererden des Liassandsteins, während das Verhältniss der in Salzsäure löslichen Thonerde zum Kali in beiden Formationen ziemlich gleich und eher in dem Boden des bunten Sandsteins, entschieden namentlich für den Untergrund, hinsichtlich des Kali's ein weniger günstiges ist. Wenn daher in dem bunten Sandstein eine weitere Verwitterung der mit Schwefelsäure aufschliessbaren thonigen Masse eintritt und damit mehr Kali in den löslichen Zustand

übergeht, so wird das letztere offenbar verhältnissmässig rasch wiederum aus dem Boden ausgewaschen, das leichtlösliche Kali von dem gleichsam noch roheren, nicht vollständig verwitterten und fein zertheilten Thon nur schwach absorbirt und zurückgehalten. Vielleicht wird hierdurch die Erscheinung erklärt, dass die aus dem Terrain des bunten Sandsteins abfliessenden Quellen im Allgemeinen zur Bewässerung der Wiesen mit sehr günstigem Erfolge benutzt werden und daher vermuthlich reich sind an aufgelöstem Kali. Auch mögen unter den durch Schwefelsäure aufschliessbaren Gemengtheilen des Bodens zahlreiche Blättchen von Kaliglimmer vorhanden sein und dadurch das Verhältniss zwischen der Thonerde und dem Kali zu Gunsten des letzteren noch erhöht werden.

5. Die absolute Menge der im Boden des bunten Sandsteins enthaltenen Phosphorsäure ist nicht beträchtlich und namentlich deren Leichtlöslichkeit verhältnissmässig gering.

| | Steine des Untergrundes. Procent. | Untergrund. Procent. | Ackerkrume. Procent. |
|---|---|---|---|
| Phosphorsäure, löslich in | | | |
| a. kalter Salzsäure 1) | — | 0,0208 | 0,0640 |
| 2) | — | 0,0228 | 0,0667 |
| Mittel | — | 0,0218 | 0,0654 |
| b. heisser Salzsäure | 0,0457 | 0,0498 | 0,0940 |
| a in Procenten von b | — | 43,8 | 70,9 |

In den verschiedenen, von mir untersuchten Verwitterungsstufen des Muschelkalkes war die ganze Menge der vorhandenen Phosphorsäure schon in kalter Salzsäure auflöslich und in den Hohenheimer Bodenarten ergab sich:

| | 3 sandige Bodenarten. Procent. | 3 thonige Bodenarten. Procent. | Durchschnittlich. Procent. |
|---|---|---|---|
| Phosphorsäure, löslich in | | | |
| a. kalter Salzsäure . | 0,0943 | 0,1019 | 0,0981 |
| b. heisser Salzsäure . | 0,1257 | 0,1280 | 0,1268 |
| a in Procenten von b | 75,0 | 79,6 | 77,3 |

6. Die vorstehenden Zahlen zeigen, dass die absolute Menge und ausserdem die Löslichkeit der Phosphorsäure in der Ackerkrume des betreffenden Bodens eine beträchtlich grössere ist, als in dem Untergrund. Ein ähnliches Verhalten wurde bereits oben hinsichtlich des Kali's nachgewiesen. Weiter ersieht man aus der Zusammenstellung der analytischen Ergebnisse, dass die Ackerkrume an Kalk, Magnesia und Schwefelsäure entschieden reicher ist als der Untergrund, dass somit die erstere alle wichtigen Pflanzennährstoffe in grösserer Menge und Leichtlöslichkeit enthält als der letztere; nämlich:

| | Löslich in kalter Salzsäure. | | Löslich in heisser Salzsäure. | |
|---|---|---|---|---|
| | Untergrund. Procent. | Ackerkrume. Procent. | Untergrund. Procent. | Ackerkrume. Procent. |
| Kali . . . . . . . | 0,0360 | 0,0701 | 0,1505 | 0,2007 |
| Phosphorsäure . . . | 0,0219 | 0,0654 | 0,0498 | 0,0940 |
| Magnesia . . . . . . | 0,0462 | 0,0610 | 0,0446 | 0,0957 |
| Kohlensaurer Kalk . | 0,0583 | 0,1183 | 0,1050 | 0,2300 |
| Schwefelsäure . . . | 0,0062 | 0,0272 | 0,0080 | 0,0304 |

Ein derartiges Verhalten, namentlich bezüglich der Phosphorsäure, des Kalkes und der Schwefelsäure, wäre unbegreiflich, wenn die Kultur des Bodens stets in einfacher Stallmistwirthschaft und ohne alle Zufuhr von Aussen her betrieben worden wäre. Es hat nämlich hier in Folge langer Cultur keine Erschöpfung des Bodens, sondern im Gegentheil eine sehr beträchtliche Bereicherung der Ackerkrume gegenüber dem Untergrunde stattgefunden, obgleich ursprünglich die beiderlei Bodenschichten aus einem und demselben Gestein entstanden sind und daher einen völlig gleichen Gehalt an wirksamen Pflanzennährstoffen gehabt haben. Es erklärt sich aber die Bereicherung des Bodens durch den Umstand, dass in der betreffenden Gegend des Schwarzwaldes seit Jahrhunderten grosse Massen von Waldstreu neben dem Stallmist dem Acker zugeführt wurden und auf solche Weise nicht allein eine beträchtliche Menge von stickstoffhaltigem Humus in der obersten Schicht des Bodens, in der Ackerkrume sich ansammelte, sondern gleichzeitig auch

nach und nach der procentische Gehalt derselben an Phosphorsäure, Kalk, Schwefelsäure etc. sich erhöhte. Vielleicht trägt auch die Vegetation selbst dazu bei, dass gewisse Nährstoffe dem Untergrunde entzogen werden und im Verlaufe von Jahrhunderten in der Ackerkrume immer mehr sich concentriren.

7. Die Zusammensetzung der rein sandigen (in Salzsäure und Schwefelsäure unlöslichen) Substanz ist in den Steinen des Untergrundes, sowie in der Feinerde des letzteren und der Ackerkrume eine sehr nahe übereinstimmende.

| | Steine des Untergrundes. | Untergrund. | Ackerkrume. |
|---|---|---|---|
| Thonerde . . | 3,84 | 3,08 | 3,97 |
| Kalk . . . . | 0,09 | 0,07 | 0,12 |
| Magnesia . . | 0,08 | 0,08 | 0,07 |
| Kali . . . . | 2,53 | 2,39 | 2,72 |
| Natron . . . | 0,39 | 0,41 | 0,47 |
| Kieselsäure . | 93,07 | 93,97 | 92,65 |
| | 100,00 | 100,00 | 100,00 |

Das Verhältnis der Thonerde zu den Alkalien ist von der Art, das die letzteren zum weitaus grösseren Theile in feldspathartigen Verbindungen vorhanden sein müssen; wenn daher in dem festen Gestein und auch in der Feinerde des Untergrundes feine weisse Glimmerblättchen sichtbar sind, so werden diese (als Kaliglimmer) entweder schon durch die Behandlung der Masse mit Salzsäure und Schwefelsäure zersetzt oder die Menge des Glimmers ist, gegenüber derjenigen des Feldspaths, dem Gewichte nach eine nur sehr geringe. Magnesiaglimmer, welcher nicht wie der Kaliglimmer von concentrirten Säuren angegriffen wird, scheint beinahe ganz zu fehlen, da in der sandigen Substanz nach dem Aufschliessen derselben mit Flusssäure fast nur Spuren von Magnesia nachweisbar waren.

Die Berechnung gibt als Gemengtheile des Sandes:

| | Steine des Untergrundes. | Untergrund. | Ackerkrume. |
|---|---|---|---|
| Kalifeldspath . . . | 15,06 | 14,20 | 16,16 |
| Natronfeldspath . . | 3,30 | 3,62 | 4,15 |
| Thon . . . . . . . | 0,97 | — | 0,28 |
| Quarzsand . . . . | 80,50 | 82,03 | 79,22 |
| Kalk und Magnesia . | 0,17 | 0,15 | 0,19 |
| | 100,00 | 100,00 | 100,00 |

Diese Mengenverhältnisse sind namentlich bezüglich des Kalifeldspaths für einen sandigen Lehmboden als günstige zu bezeichnen; in 5 Hohenheimer Bodenarten, welche sämmtlich der Liasformation angehörten und unter sich in der Zusammensetzung der sandigen Gemengtheile nahe übereinstimmten, fand ich, nach Abzug kleiner Mengen von Thon und von Magnesia durchschnittlich nur 10,16 Proc. Kalifeldspath, dagegen 12,07 Proc. Natronfeldspath und 77,77 Proc. Quarzsand, während freilich die sandigen Gemengtheile des Muschelkalkes die ungewöhnlich grosse Quantität von über 50 Proc. Kalifeldspath enthielten.

8. Hinsichtlich der Steine und Steinchen, welche in nicht sehr beträchtlicher Menge dem Untergrunde beigemengt sind, ist schon oben auf den leicht erklärlichen geringeren Gehalt derselben an thonigen Substanzen, sowie auf den grösseren Gehalt an Eisenoxyd und Manganoxyd hingewiesen worden; auch wurde bereits hervorgehoben, dass die einzelnen Bestandtheile, namentlich das Kali und die Thonerde (s. unter 4) in Salzsäure entschieden weniger auflöslich sind, als in der Feinerde des Untergrundes. Dagegen befindet sich die Zusammensetzung der rein sandigen, noch ganz unverwitterten Masse in diesen Steinen im fast völligen Einklange mit derjenigen derselben Substanz im Untergrunde und in der Ackerkrume. Dasselbe ist hinsichtlich der absoluten Mengenverhältnisse der Fall, in welchen die verschiedenen Pflanzennährstoffe in jenen Steinen und in der Feinerde des Untergrundes vorhanden sind:

| | Steine des Untergrundes. Procent. | Feinerde des Untergrundes. Procent. |
|---|---|---|
| Kohlensaurer Kalk . | 0,0988 | 0,1050 |
| Kalk . . . . . . . | 0,0876 | 0,0745 |
| Magnesia . . . . | 0,2555 | 0,1616 |
| Schwefelsäure . . . | 0,0093 | 0,0080 |
| Phosphorsäure . . | 0,0457 | 0,0498 |
| Kali . . . . . . . | 2,7847 | 2,6499 |
| Natron . . . . . . | 0,4420 | 0,3728 |

Durch allmählige Verwitterung der Steine muss also die Feinerde des Untergrundes vermehrt werden, ohne dass die letztere dadurch eine wesentliche Veränderung in ihrer Zusammensetzung, namentlich hinsichtlich der eigentlichen Pflanzennährstoffe, erleidet.

9. Wenn es sich darum handelt, über die Güte und natürliche Fruchtbarkeit des Bodens (Ackererde und Untergrund), welcher durch Zerbröckeln und Verwitterung der oberen plattenförmigen Ablagerungen des bunten Sandsteins entstanden ist, ein Urtheil abzugeben, so würde dieses auf Grund der vorliegenden analytischen Ergebnisse etwa folgendermassen sich gestalten.

Die physikalische und mechanische Beschaffenheit des Bodens muss im Allgemeinen als eine günstige bezeichnet werden. Die Menge der Steine und Steinchen, welche mehr als 1 Millimeter Durchmesser haben, beträgt nur 7,5 bis 8,5 Proc. vom Gewichte der ganzen Masse und in der Feinerde herrscht der etwas gröbere Sand (a. s. S. 79) entschieden vor, wodurch verhindert wird, dass der Boden zu dicht und fest sich zusammensetzt und in seinen feinen Theilchen leicht verschlämmt. Auch der Thongehalt, wie derselbe durch die mechanische und namentlich durch die chemische Analyse ermittelt worden ist, entspricht durchaus einem lehmigen Sandboden von guter mittlerer Beschaffenheit. Dagegen ist zum Nachtheil des Bodens hervorzuheben, dass der Thon, besonders im Untergrunde in einem gleichsam noch rohen Zustande sich befindet, in welchem er die vorhandenen Alkalien chemisch sehr fest bindet, aber noch nicht den

höchsten Grad der Zertheilung erlangt hat und daher auch nicht fähig ist, grössere Mengen leichtlöslicher Pflanzennährstoffe zu absorbiren, vor dem Auswaschen und Durchsickern zu schützen. Der Boden ist daher in Wirklichkeit von leichterer, mehr sandiger Beschaffenheit, als der auf chemischem Wege nachgewiesene Thongehalt andeuten würde.

Diese rohe Beschaffenheit des Thones steht jedenfalls mit der Thatsache im Zusammenhange, dass zwar die absolute Menge des Kali's eine sehr beträchtliche ist, dagegen aber das leichter (in Salzsäure) lösliche Kali zu der Gesammtmenge desselben im Thone und im ganzen Boden in einem sehr ungünstigen Verhältniss steht. Während nämlich das in Salzsäure lösliche Kali bei 6 Hohenheimer Bodenarten durchschnittlich 45,4 Proc. von der im Thon und 25,0 Proc. von der im Boden überhaupt enthaltenen Gesammtmenge des Kali beträgt, ergaben sich diese Zahlen für die Steine des Untergrundes zu beziehungsweise 10,7 und 2,8 Proc., für die Feinerde des Untergrundes zu 16,3 und 5,7 Proc. und für die Ackerkrume zu 23,8 und 7,4 Procent.

Die sandigen Gemengtheile des Bodens sind ziemlich reich an feldspathartigen Verbindungen, sie enthalten etwa 15 Proc. oder der ganze Boden im lufttrocknen Zustande nahezu 11 Proc. Kalifeldspath. Der letztere wird vermuthlich ziemlich rasch verwittern und hierbei fortwährend eine nicht unbedeutende Menge von löslichem Kali liefern, welches aber, wie erwähnt, von den übrigen Gemengtheilen des Bodens nicht sehr stark absorbirt und zurückgehalten wird und daher zur Bildung kalireicher Quellwasser im Terrain der Formation des bunten Sandsteins Veranlassung geben möchte.

In der Ackerkrume hat eine reichliche Menge von stickstoffhaltigem Humus in Folge einer vielhundertjährigen Vegetation und einer langen Cultur sich angesammelt (4,2 Proc.), — Humus, in welchem das Verhältniss zwischen Stickstoff und Kohlenstoff = 1 : 9,73 anzudeuten scheint, dass die organische Substanz einen mittleren Grad der Zersetzbarkeit besitzt, weder sehr rasch, noch auch sehr langsam dem Verwesungsprocess unterliegt; es ist ein milder, ziemlich fruchtbarer Humus, welcher offenbar auf die physikalischen und namentlich auch auf die

absorbirenden Eigenschaften der Ackerkrume, gegenüber dem Untergrunde, einen günstigen Einfluss ausübt.

Auch hinsichtlich der Menge der zunächst disponiblen Pflanzennährstoffe ist die Ackerkrume entschieden reicher als der Untergrund; sie enthält beträchtlich mehr an in kalter und in heisser Salzsäure löslichem Kali, die Menge der Phosphorsäure und des Kalkes ist doppelt und die der Schwefelsäure sogar 4mal so gross als im Untergrund. Der letztere aber ist verhältnissmässig arm an allen wesentlichen, den Pflanzen hinreichend leicht zugänglichen Nährstoffen.

Als Resultat der sämmtlichen angestellten Untersuchungen und Betrachtungen kann man annehmen, dass der Verwitterungsboden der oberen plattenförmigen Ablagerungen des bunten Sandsteins zwar in physikalischer und mechanischer Hinsicht für die Erzielung hoher Ernteerträge kein Hinderniss darbietet, dass aber der Boden verhältnissmässig arm ist an sofort oder in nächster Zeit verwendbaren Pflanzennährstoffen und daher, um hohe Erträge zu liefern, viel Dünger beansprucht, auch die Anwendung von concentrirten Düngemitteln, namentlich von Kalk und von Phosphaten reichlich lohnen möchte.

10. Die Eigenschaften und Verhältnisse, welche es bedingen, dass der so eben beschriebene Boden als ein ziemlich armer bezeichnet werden muss, würden in noch weit höherem Grade bei einem Boden vorhanden sein, welcher durch Zerbröckeln und Verwitterung des festen bunten Sandsteins gebildet wäre, den ich ebenfalls einer ausführlichen Untersuchung unterworfen habe. Der Gehalt des Sandsteins zunächst an Phosphorsäure ist ein sehr niedriger; es wurde gefunden:

| | | Procent. |
|---|---|---|
| a. in kalter Salzsäure auflöslich . | 1) | 0,0090 |
| | 2) | 0,0103 |
| Mittel | . | 0,0096 |
| b. in heisser Salzsäure auflöslich . | . | 0,0249 |
| a in Procenten von b . . . . . | . | 38,9 |

Die Gesammtmenge des Kali's ist freilich eine ziemlich grosse und selbst eine etwas grössere, als in den sonst weit fruchtbareren Bodenarten des Liassandsteins vorhanden zu sein pflegt, sie beträgt nämlich 1,8925 Proc. vom Gewichte des Gesteins. Das Kali ist aber in einem sehr fest gebundenen Zustande zugegen; in kalter Salzsäure sind nur 0,0148 Proc., in heisser Salzsäure 0,0490 Proc. des Gesteins, d. h. von dem im Thon enthaltenen Kali 4,4 und 14,7 Proc., von dem Gesammtkali nur 0,8 und 2,6 Proc. auflöslich.

An Thon wurden auf chemischem Wege durch Behandlung des Steinpulvers mit concentrirter Salzsäure und Schwefelsäure im Ganzen 4,1614 Proc. nachgewiesen, während die Steine des Untergrundes 10,64 und die Feinerde des letzteren 18,36 Proc. fertig gebildeten Thon enthielten; die Menge der eigentlichen sandigen Masse betrug in diesen drei Materialien beziehungsweise 93,09—81,33 und 72,35 Proc. der lufttrocknen Substanz. Die procentische Zusammensetzung der rein sandigen Masse ist die folgende:

| | Sandstein. | Steine des Untergrundes. | Feinerde des Untergrundes. |
|---|---|---|---|
| Thonerde | 2,36 | 3,84 | 3,08 |
| Kalk | 0,09 | 0,09 | 0,07 |
| Magnesia | 0,06 | 0,08 | 0,08 |
| Kali | 1,67 | 2,53 | 2,39 |
| Natron | 0,06 | 0,39 | 0,41 |
| Kieselsäure | 95,76 | 93,07 | 93,97 |
| | 100,00 | 100,00 | 100,00 |

Hieraus berechnen sich die Gemengtheile:

| | Sandstein. | Steine des Untergrundes. | Feinerde des Untergrundes. |
|---|---|---|---|
| Kalifeldspath | 9,91 | 15,06 | 14,20 |
| Natronfeldspath | 0,51 | 3,30 | 3,62 |
| Thon | 1,13 | 0,97 | — |
| Quarzsand | 88,30 | 80,50 | 82,03 |
| Kalk und Magnesia | 0,15 | 0,17 | 0,15 |
| | 100,00 | 100,00 | 100,00 |

Der Gehalt des Sandsteins an feldspathartigen Verbindnn-

gen ist also entschieden niedriger als der des Untergrundes und der in letzterem noch vorhandenen Steine, dennoch aber verhältnissmässig nicht unbedeutend.

Die Verwitterung des Sandsteins und dessen allmähliges Zerfallen zu einer pulverigen Masse wird dadurch bewirkt, dass ein Theil des Eisenoxyds von den atmosphärischen Wassern aufgelöst und ausgewaschen wird und ausserdem dadurch, dass die glimmer- und feldspathartigen Mineralien nach und nach der Zersetzung unterliegen. In Folge des zuletzt erwähnten Prozesses wird die Menge der Thonsubstanz sich etwas erhöhen und auch das Kali theilweise in einen leichter löslichen, den Pflanzen mehr zugänglichen Zustand übergehen; jedenfalls aber zeigt der niedrige absolute Gehalt an Kalk und Magnesia, besonders aber an Phosphorsäure und Schwefelsäure deutlich genug, dass aus dem hier untersuchten bunten Sandstein ein sehr leichter Ackerboden sich bilden muss, welcher eine nur geringe natürliche Fruchtbarkeit zu entwickeln vermag.

---

# Anhang.

## Untersuchungsmethoden und analytische Belege. *)

Zur Bestimmung der sandigen Gemengtheile des Bodens wurden jedesmal 30 Grm. lufttrockner Substanz in dem Nöbelschen Apparat abgeschlämmt; man kochte zu diesem Zweck die abgewogene Substanz zunächst stundenlang mit etwas Wasser auf, schüttete dieselbe hierauf in den zweiten Trichter des Apparates und nachdem die sämmtlichen Trichter mit Wasser vollständig angefüllt und luftdicht mit einander und mit dem

*) Ueber die Methode der Analyse vgl. auch die Zeitschrift: „Landwirthschaftliche Versuchsstationen"; 1865, S. 296—302.



Wasserbehälter verbunden waren, wurden 9 Liter Wasser bei gleichförmig regulirtem Strome in der Zeit von 40—45 Minuten durch den Apparat hindurch geleitet. Die gröberen und feineren sandigen Massen in je 30 Grm. der von Steinen und Steinchen abgesiebten Feinerde betrugen:

| | Ackerkrume. | | Untergrund. |
|---|---|---|---|
| | 1. | 2. | |
| | Gramme. | Gramme. | Gramme. |
| Sandige Substanz a. | 17,91 | 17,62 | 18,53 |
| " " b. | 2,82 | 2,86 | 2,92 |
| " " c. | 2,24 | 2,11 | 2,77 |

Nach dem Glühen wogen diese Schlämmproben:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Sandige Substanz a. | 17,21 | 16,86 | 18,10 |
| " " b. | 2,58 | 2,57 | 2,80 |
| " " c. | 1,99 | 1,84 | 2,57 |

In 933,3 Grm. Untergrund waren 80,3 Grm. und in 858,7 Grm. Ackerkrume 63,7 Grm. Steine und Steinchen enthalten. Ueberall wurde die Feinerde zur Analyse verwendet, der feste bunte Sandstein aber und die Steine des Untergrundes vor der Untersuchung zu einem feinen Pulver zerstossen.

Den in organischer Verbindung (im Humus) vorhandenen Kohlenstoff bestimmte ich auf die Weise, dass ich die betreffende Substanz zuerst mit 15 CC. Wasser und dann mit 30 CC. concentrirter Schwefelsäure in einem Kochfläschchen übergoss, hierauf nach dem Erkalten der Flüssigkeit 6—7 Grm. von gröblich gestossenem saurem chromsaurem Kali hinzusetzte und unter vorsichtiger Erwärmung einwirken liess; die gebildete Kohlensäure wurde in Kalilauge aufgefangen und dem Gewichte nach ermittelt. Den Stickstoff des Bodens bestimmte ich durch Verbrennen mit Natronkalk und Auffangen des Ammoniaks in titrirter Schwefelsäure.

| | Untergrund. | | Ackerkrume. | |
|---|---|---|---|---|
| | 1. | 2. | 1. | 2. |
| | Grm. | Grm. | Grm. | Grm. |
| Lufttrockne Substanz | 10,223 | 9,687 | 5,739 | 4,174 |
| Kohlensäure . . . | 0,112 | 0,123 | 0,485 | 0,373 |
| Lufttrockne Substanz | 10,361 | 12,819 | 8,379 | 6,126 |
| Stickstoff . . . . | 0,0042 | 0,0049 | 0,0199 | 0,0154 |

| | Sandstein. Grm. | Untergrund. Grm. | Ackerkrume. Grm. | Steine des Untergrundes. Grm. |
|---|---|---|---|---|
| Lufttrockne Substanz | 11,546 | 10,571 | 11,245 | 5,651 |
| Verlust bei 125 °C. . | 0,036 | 0,241 | 0,516 | 0,063 |
| Weiterer Verlust durch Glühen . . . . . | 0,036 | 0,252 | 0,717 | 0,085 |

Von dem Pulver des Sandsteins wurden 300 Grm. mit 1000 CC. concentrirter Salzsäure und von der Feinerde des Untergrundes und der Ackerkrume 450 Grm. mit 1500 CC. Salzsäure übergossen und nachdem die Einwirkung bei gewöhnlicher Temperatur unter häufigem Umschütteln der ganzen Masse 48 Stunden lang stattgefunden hatte, beziehungsweise 800 und 1000 CC. der Flüssigkeit zur Abscheidung und Bestimmung der darin aufgelösten Bodenbestandtheile benutzt. Diese Flüssigkeitsmengen entsprechen also 240 Grm. des Sandsteins und je 300 Grm. des Untergrundes und der Ackerkrume. Ich fand in der Lösung:

| | Sandstein. Grm. | Untergrund Grm. | Ackerkrume. Grm. |
|---|---|---|---|
| Kieselsäure . . . . . . . . . . | 0,008 | 0,248 | 0,418 |

Das Filtrat von der Kieselsäure verdünnte ich auf je 1000 CC. und es waren enthalten:

| | Sandstein. | Untergrund | Ackerkrume. |
|---|---|---|---|
| In 200 CC. | | | |
| Eisenoxyd in der Hälfte . . . . | 0,2544 | 0,506 | 0,428 |
| Thonerde „ „ „ . . . . . | 0,0183 | 0,264 | 0,270 |
| Manganoxyduloxyd . . . . . . | ? | 0,039 | 0,053 |
| Kohlensaurer Kalk . . . . . . | 0,024 | 0,035 | 0,073 |
| Pyrophosphorsaure Magnesia . . | Spur | 0,0773 | 0,102 |
| In 400 CC. (Phosphorsäure) | | | |
| Pyrophosphorsaure Magnesia 1) . | 0,0135 | 0,039 | 0,120 |
| 2) . | 0,0155 | 0,043 | 0,125 |
| In 800 CC. | | | |
| Schwefelsaure Baryterde . . . . | 0,047 | 0,045 | 0,190 |
| Chloralkalien . . . . . . . . . . | 0,056 | 0,154 | 0,280 |
| Chlorkalium - Platinchlorid . . . | 0,147 | 0,4485 | 0,872 |

Bezüglich des Mangan's ist zu bemerken, dass aus der Lösung zunächst das Eisenoxyd und die Thonerde nebst der Phosphorsäure nach genügendem Zusatz von kohlensaurem und essigsaurem Natron durch Aufkochen ausgefällt und sodann das Filtrat unter Erwärmen mit Chlorgas gesättigt wurde. Das hierdurch ausgeschiedene Mangansuperoxyd löste ich in Salzsäure auf, fällte mit kohlensaurem Natron und bestimmte das Mangan nach Abfiltriren, Auswaschen und starkem Glühen des Niederschlages als Oxyduloxyd.

Eine neue Portion der lufttrocknen Substanz wurde mit dem doppelten Gewichte von concentrirter Salzsäure eine Stunde lang gekocht, der Rückstand abfiltrirt und ausgewaschen, die Flüssigkeit eingedampft, aus der eingetrockneten Masse durch Behandlung mit salzsaurem Wasser die Kieselsäure abgeschieden und das Filtrat wiederum auf 1000 CC. verdünnt.

| | Sandstein. Gramme. | Untergrund. Gramme. | Ackerkrume. Gramme. | Steine des Untergrundes. Gramme. |
|---|---|---|---|---|
| Lufttrockne Substanz | 120 | 150 | 150 | 74,184 |
| Kieselsäure . . . . . | 0,040 | 0,195 | 0,192 | 0,042 |
| In CC. der Lösung: | 400 | 400 | 400 | 300 |
| Eisenoxyd in der Hälfte | 0,2492 | 0,6053 | 0,5841 | 0,3531 |
| Thonerde „ „ „ . | 0,0663 | 0,7018 | 0,6837 | 0,1099 |
| Manganoxyduloxyd . . | 0,008 | 0,087 | 0,125 | 0,113 |
| Kohlensaurer Kalk . . | 0,041 | 0,063 | 0,138 | 0,022 |
| Pyrophosphorsaure Magnesia . . . . . . . | Spur | 0,069 | 0,160 | 0,032 |
| In CC. der Lösung: | 600 | 600 | 600 | 700 |
| Schwefelsaure Baryterde | 0,020 | 0,021 | 0,0785 | 0,014 |
| Pyrophosphorsaure Magnesia (Phosphorsäure) | 0,028 | 0,070 | 0,132 | 0,037 |
| Chloralkalien . . . | 0,064 | 0,225 | 0,309 | 0,074 |
| Chlorkalium-Platinchlorid . . . . . . | 0,183 | 0,703 | 0,938 | 0,210 |

Der Rückstand von der Behandlung mit kochender Salzsäure wog im

| | Sandstein. Grm. | Untergrund. Grm. | Ackerkrume. Grm. | Steine des Untergrundes. Grm. |
|---|---|---|---|---|
| lufttrocknen Zustande . | 117,93 | 139,15 | 132,24 | 69,582 |
| 1. Theil des Rückstandes . . . | 14,492 | 11,308 | 11,158 | 8,986 |
| Glühverlust . . . . | 0,079 | 0,331 | 0,582 | 0,124 |
| 2. Theil des Rückstandes . . . | 15,782 | 12,274 | 12,360 | 15,324 |
| Kieselsäure, in kohlensaurem Natron löslich | 0,095 | 0,397 | 0,486 | 0,164 |
| 3. Theil des Rückstandes . . . | 20,952 | 16,738 | 18,311 | 17,036 |

Mit dem 5fachen Gewichte concentrirter Schwefelsäure behandelt:

| | Sandstein. | Untergrund. | Ackerkrume. | Steine des Untergrundes. |
|---|---|---|---|---|
| Kieselsäure aus der Lösung . . . . . . . | 0,021 | 0,014 | 0,030 | — |
| Eisenoxyd . . . . . | 0,0961 | 0,1818 | 0,1246 | 0,104 |
| Thonerde . . . . . | 0,2749 | 0,9262 | 0,8914 | 0,637 |
| Kohlensaurer Kalk . . | 0,005 | 0,009 | 0,011 | 0,003 |
| Pyrophosphorsaure Magnesia . . . . . | 0,034 | 0,032 | 0,041 | 0,069 |
| Chloralkalien . . . . | 0,104 | 0,243 | 0,229 | 0,227 |
| Chlorkalium-Platinchlorid . . . . . . | 0,315 | 0,721 | 0,694 | 0,615 |
| Unlöslicher Rückstand (lufttrocken) . . . | 20,522 | 15,338 | 16,570 | 16,153 |
| 1. Theil des Rückstandes . . . | 7,858 | 8,650 | 8,381 | 7,790 |
| Glühverlust . . . . | 0,057 | 0,202 | 0,197 | 0,121 |
| 2. Theil des Rückstandes . . . | 12,664 | 6,688 | 7,992 | 8,363 |
| Kieselsäure, in kohlensaurem Natron löslich | 0,324 | 0,840 | 0,829 | 0,574 |

Ein Theil des Rückstandes von der Behandlung mit Schwefelsäure wurde fein gerieben und geschlämmt und nach dem Trocknen und Glühen mit flusssauren Dämpfen aufgeschlossen.

| | Sandstein. Grm. | Untergrund. Grm. | Ackerkrume. Grm. | Steine des Untergrundes. Grm. |
|---|---|---|---|---|
| Geglühte Substanz . | 3,850 | 4,053 | 2,916 | 3,796 |
| Unaufgeschlossen . . | 0,027 | 0,102 | 0,117 | — |
| Kieselsäure, in kohlensaurem Natron löslich, nach Berechnung . | 0,096 | 0,508 | 0,316 | 0,265 |
| Aufgeschlossener reiner Sand . . . . . . . | 3,727 | 3,443 | 2,483 | 3,531 |
| Hierin gefunden: | | | | |
| Thonerde . . . . . | 0,088 | 0,107 | 0,097 | 0,132 |
| Kohlensaurer Kalk . . | 0,006 | 0,004 | 0,0055 | 0,006 |
| Pyrophosphorsaure Magnesia . . . . . . . | 0,006 | 0,007 | 0,005 | 0,008 |
| Chloralkalien . . . . | 0,103 | 0,157 | 0,129 | 0,165 |
| Chlorkalium-Platinchlorid . . . . . . . | 0,324 | 0,427 | 0,350 | 0,457 |

Eine Portion der ursprünglichen lufttrocknen Substanz des Untergrundes und der Ackerkrume wurde nach Knop mit der doppelten Menge (CC.) einer Flüssigkeit, die in 1 Liter 100 Grm. Weinsäure und 10 Grm. Oxalsäure enthielt und mit einem mässigen Ueberschuss von Aetzammoniak versetzt war, 1 Viertelstunde lang gekocht, der Rückstand abfiltrirt und möglichst gut ausgewaschen. In der Weinsäurelösung war enthalten:

| | Untergrund. Gramme. | Ackerkrume. Gramme. |
|---|---|---|
| Lufttrockne Substanz . | 50 | 40 |
| Thonerde . . . . . . | 0,111 | 0,161 |
| Eisenoxyd . . . . . . | 0,061 | 0,071 |

Endlich liess ich, ebenfalls nach Knop, auf die lufttrockne Substanz die doppelte Anzahl CC. einer titrirten Lösung von salpetersaurem Kalk, welche in 200 CC. 1 Grm. Kalk und eine der Salpetersäure äquivalente Menge Ammoniak enthielt, unter häufigem Umschütteln 24 Stunden einwirken.

| | Untergrund. | | Ackerkrume. | |
|---|---|---|---|---|
| Lufttrockne Substanz | 50 | Grm. | 40 | Grm. |
| Titrirte Kalklösung . | 100 | CC. | 80 | CC. |
| Hiervon abfiltrirt . . | 65 | „ | 40 | „ |
| Kohlensaurer Kalk . | 0,405 | Grm. | 0,164 | Grm. |

Aus dieser Menge des kohlensauren Kalkes, welche aus der erwähnten CC.-Anzahl der Flüssigkeit abgeschieden worden war, ergibt sich, dass die Feinerde des Untergrundes im Ganzen 0,1510 Grm. = 0,302 Proc., die Feinerde der Ackerkrume aber 0,2164 Grm. = 0,541 Proc. Kalk absorbirt hatte.

# Dyoplax *) arenaceus, ein neuer Stuttgarter Keuper-Saurier.

Von Professor Dr. Oscar Fraas.

(Hiezu Tafel I.)

Eine der fruchtbarsten Gegenden, was fossile Saurierfunde anbelangt, ist seit Jahren die Gegend um Stuttgart. Der Grund hiefür wird weniger in einem grösseren Reichthum des Keupers an abgelagerten Saurierresten zu suchen sein, als in den zahlreichen Grabarbeiten, die Jahr aus Jahr ein Berg und Thal um Stuttgart durchwühlen. Im unteren Keuper bricht der Stuttgarter Werkstein oder Schilfsandstein, der vorzugsweise für die zahlreichen Neubauten benutzt wird. Zuerst fanden sich in dessen unteren Lagen auf der Feuerbacher Haide wie in den oberen Lagen (Kienlen) Schädel und Schilder des *Mastodonsaurus robustus* und *Metopias diagnosticus*. Hernach kam in den oberen rothen Knollenmergeln von Degerloch der „schwäbische Lindwurm", *Zanclodon lævis*, zu Tage und aus den dortigen Bonebedschichten die Zähne und Knochen von *Termatosaurus Albertii* und *Megalosaurus cloacinus*. Im letzten Jahrzehend endlich bei Heslach die unvergleichlich schönen Reste der *Belodonten: Phytosaurus Kapffii* und *Plieningeri* und *Teratosaurus suevicus*. Zu diesen acht ganz ausgezeichneten Arten von Sauriern kam im Laufe des Sommers ein ganz neues Geschlecht, eine kleine, mit ganz eigenthümlichen Panzerschuppen versehene Echse, die auf Tafel I abgebildet ist. Der Fund war, wie es oft so geht, rein zufällig. Die Arbeiter im Leinsschen Steinbruch, der hart vor den Thoren Stuttgarts am Fuss

---

*) *δυο* und *πλαξ* wegen der Doppelreihe der Panzerplatten.

des Sonnenbergs liegt, richteten einen der rothen Mauersteine zu, die bereits plattig den oberen 10 Fuss des über 30 Fuss mächtigen Steinlagers entstammen und zu Quadersteinen sich nicht mehr eignen, als das Thier, gerade so wie es abgebildet ist, aus dem Stein sich schälte. Der Stein mit dem Schwanzende war Tags zuvor schon abgeschrotet worden und war bereits in einem Hause vermauert.

Der Zustand, in welchem das Fossil sich befindet, ist ein ganz eigenthümlicher, wie er sonst nicht leicht sich wieder finden wird und wie wenigstens im schwäbischen Keuper noch kein Stück gefunden wurde. Es ist nehmlich von einem Körper, d. h. von Knochen- oder Schuppenmasse keine Spur mehr vorhanden. Das Ganze, was so schön in die Augen fällt, ist leider nur ein ganz feiner, grüner Thonschlick, der das Bild des Thieres wiedergibt. Wir haben somit lediglich nur einen Abklatsch der Eidechse in feinem Thon, während der Körper längst spurlos verschwunden ist. Die Hoffnung, durch Präpariren noch mehr blos legen zu können, als in Folge des zufälligen Abspringens von der Steinplatte sichtbar war, ging hienach nicht in Erfüllung: man musste gerade mit dem zufrieden sein, was der Zufall in die Hand gespielt hatte, und darf, soll der Fund erhalten bleiben, niemals mit Schwamm oder Bürste das Stück berühren. Der Thonschlick, in welchem das Bild der Eidechse wiedergegeben ist, ist papierdünn; unter der Thonlage liegt alsbald der Sandstein, der in die Thonform des früheren Körpers eingegossen ist. Das Thier, ein augenscheinliches Landthier, nach seinem Tod ins Wasser getrieben, strandete auf einer Sandbank, sank ein im Sand und ward glücklicherweise mit dem feinsten Schlamm zugewaschen, der zunächst die Oberseite des Körpers einhüllte. Später deckte der Sand Alles zu, das Thier verweste drinnen und wäre spurlos verschwunden, wenn seine Form nicht in dem Thon erhalten gewesen wäre. So aber drückte sich dann der Sand in alle bei der Zersetzung des Körpers allmählig leer werdenden Räume ein und blieb uns das treue Bild wenigstens erhalten, das eine Echse vorstellt, halb Schuppenechse, halb Panzerechse, die wie so viele unserer

alten Saurier sich in keines unserer Systeme einreihen lassen will. Leider bietet das Bild beim Mangel alles Körpers, Zähne, Knochen u. s. w. keine Anhaltspunkte zu einer vollständigeren Diagnose und kann somit auch die Beschreibung nur eine höchst nothdürftige sein: und doch ist andrerseits das Bild so reizend und neu, dass es ein Unrecht wäre, es nicht zur allgemeinen Kenntniss zu bringen.

1. Grössenverhältniss. Die Länge des im Bilde erhaltenen Stückes, das Fig. I in 1/3 natürlicher Grösse wiedergegeben ist, beträgt 0,625 Meter, von der Schnauze bis zu dem Anfang des Schwanzes 0,375 Meter. Nach Analogie der Teleosaurier, deren Schwanz die Länge des übrigen Körpers erreicht, wäre die Totallänge auf 0,750 Meter zu schätzen. Annähernd mag das auch richtig sein, den Contourlinien nach zu urtheilen, die von der Bruchstelle des Schwanzes an verlängert werden. Die grösste Körperdicke am Bauch misst 0,064 Meter. Die Länge des Kopfes von der Schnauze bis zur ersten Schuppe im Nacken 0,080, seine Breite am Hinterende 0,058.

2. Der Kopf, Fig. II, dessen Länge und Breite sich wie 10 : 7 verhält, ist nicht der Kopf eines Crocodiliners, denn Schläfgrube, Augenhöhle und Nasenloch sind deutlich sichtbar und sehen wir das letztere nicht am Vorderende des Oberschädels, sondern zu Anfang des ersten Drittheils der ganzen Kopflänge; es kann hienach von einem Crocodil keine Rede sein. Vielmehr denkt man unwillkührlich beim Anblick des Schädels an Varanen. Leider ist vom Zahnbild nicht einmal, geschweige denn von Zähnen selber eine Spur. Höchstens mag noch der Knochenrinnen Erwähnung geschehen, welche die Infraorbitalränder umgeben und ebenso die hintern Schläfgruben und zwischen beiden auf der Mitte des Scheitelbeins zusammenlaufen, wie solches an einem egyptischen Varanus von Heuglin, dem *Psamosaurus griseus Fitzr.* ganz auf dieselbe Weise sichtbar ist. Vergeblich sucht man jedoch unter den Lacerten des Dyas und Trias nach etwas Aehnlichem. Man mag vergleichen, was es gibt, wie *Telerpedon, Proterosaurus, Palaeosaurus, Phanerosaurus* u. A., das Resultat bleibt immer das gleiche, dass wir

ein noch nicht gekanntes Bild vor uns haben, eine Echse mit monitorartigem Kopfe.

3. Der Rumpf. Weiter als bis zum Kopfe reicht nun aber der Monitorcharakter nicht. Denn der ganze Rücken ist von der halbmondförmig ausgeschnittenen Nackenplatte an mit einer Doppelreihe oblonger Panzerplatten besetzt, die sich zunächst über den ganzen Rumpfkörper und dann mit einigen Aenderungen über den Schwanz hinziehen. Hiemit begegnet uns wieder der Charakter der späteren Teleosauren und theilweise auch der nach der Aufeinanderfolge des Gebirgs nächst liegenden Belodonten. Indess ist die Verschiedenheit in der Anordnung der Schilder von beiden so gross, dass nur entfernt von einer Aehnlichkeit gesprochen werden kann. 7 Paar Halsschuppen scheinen die 7 Halswirbel gedeckt zu haben, wenigstens zählt man 6 der beilförmigen Querfortsätze an der Seite des Halses, gedeckt von der gleichen Zahl oblonger Schuppenplatten (die Atlasschuppe nicht mit gerechnet), die paarweise in einer Medianlinie aneinanderstossen. Das erste Paar Nackenschuppen legt sich halbmondförmig in das ausgeschnittene Hinterhaupt, eine Form, die sich durch die weit nach hinten greifenden Zitzenbeine ergiebt, der Atlas trug Querfortsätze, aber gleich der zweite Wirbel trägt einen starken, nach hinten greifenden Fortsatz, über dem eine zweite Nackenplatte sitzt, deutlich durch eine kleine seitliche Verschiebung von dem ersten, wie vom dritten Schuppenpaar getrennt. So zählen wir über den 6 Querfortsätzen an den Halswirbeln 7 Paar Schilder mit feinen Grübchen auf ihrer Oberfläche (Fig. II). Unter dem achten Paar liegt ein längerer nach hinten gestreckter Fortsatz, welcher der ersten Rippe entspräche, die am achten Wirbel oder erstem Brustwirbel articulirte. Das weitere Zählen der Schuppenpaare wird bei der Undeutlichkeit der Grenzen ausserordentlich erschwert. Man glaubt 16—18 Rippen mit entsprechend vielen Rückenpanzerplatten zu zählen und 4—5 Lendenwirbelplatten. Die Sculptur auf den Platten, beziehungsweise die grubenförmigen Eindrücke sind in der Lendengegend am deutlichsten, die daher auch in Fig. III in natürlicher Grösse dargestellt wurde. Am

Schwanze zählt man noch 23 Schuppenplatten, die Felder werden schmaler, die Medianlinie weniger deutlich und erheben sich seitlich Schuppengräthen und Nebenlappen, die, wie es scheint, in Folge des Gebirgsdrucks aufgeklappt wurden und zum seitlichen Schutz des Schwanzes dienten (Fig. IV).

Bei der Lage des Thiers auf dem Bauche und der Art der Erhaltung ist von der Beschaffenheit der Bauchseite nichts mehr zu sehen, so wenig als von der Unterseite des Kopfes oder Schwanzes. Die Extremitäten, vordere wie hintere, wurden von den Arbeitern bei Zurichten des Bausteins abgeschrotet und zerstört. Sichtbar ist noch auf Fig. II das Oberende vom Humerus und Fig. III von Femur, so wie einige Spuren des Beckens.

Somit haben wir in *Dyoplax arenaceus* eine Echse mit dem Kopfe einer Lacerte und mit dem Panzer eines dem Gavial am nächsten stehenden Geschöpfes. Hoffen wir, dass unser Fund der glückliche Vorläufer anderer Individuen ist, an denen wir dann nicht blos einen Thondruck beobachteten, sondern das Thier mit Zähnen und Knochen zur Untersuchung bekämen.

---

# Ueber die Varietäten des Kalkspaths in Württemberg.

Von Dr. G. Werner.

(Hiezu Tafel III.)

Unser Land ist nicht reich an edlen Steinen und Erzen und ebenso wenig an solchen Mineralien, welche in oryktognostisch wissenschaftlicher Beziehung ein hohes Interesse hätten. Nichts desto weniger dürfte es sich verlohnen, wenigstens das, was da ist, zusammenzustellen, wäre es auch nur, um die Aufmerksamkeit mehr, als es bis daher der Fall war, auf diesen Gegenstand zu lenken. Wenn unsere geognostischen Formationen mit eben so viel Eifer auf Mineralien durchsucht würden, wie auf Versteinerungen, die freilich durch ihre Häufigkeit und Mannigfaltigkeit weit mehr dazu einladen, so würde sich gewiss auch in dieser Beziehung noch manches Interessante finden.

Zu den am allgemeinsten auf der Erdoberfläche verbreiteten Mineralien gehört vor allen der Kalkspath. Nicht nur bestehen ganze Formationen bei weitem der Hauptmasse nach aus kohlensaurem Kalk, sondern es entwickelt der Kalkspath wie nicht leicht eine andere Mineralspecies einen ausserordentlichen Reichthum von krystallisirten und anderen Formen in Drusen und Ueberzügen anderer Art auf den Kluftflächen der verschiedensten Gesteine. Im Folgenden sollen die Vorkommnisse des Kalkspaths und nebenbei die des Arragonits in Württemberg der Reihe nach durchgegangen werden und wir werden dabei am besten die geognostische Ordnung einhalten.

**Urgebirge.** Der Kalkspath bildet keinen Gemengtheil der Urgebirgsarten unseres Schwarzwalds; ebenso wenig kommt er in Form von Einlagerungen als weisser Marmor im württembergischen Urgebirge vor. Nichts destoweniger wird er nicht

selten auf Gängen und Klüften des Granits krystallisirt angetroffen. Als untergeordnetes Gangmineral bildet er neben Schwerspath, Flussspath, Braunspath, Quarz u. s. w. auf den Silber- und Kobaltgängen des mittleren Schwarzwaldes Krystalle von mitunter ziemlich ansehnlicher Grösse und zwar in zweierlei Form. Die eine ist die des gewöhnlichen Dreikantners $(a : \frac{a}{3} : \frac{a}{2} : c)$ und zwar finden sich meist Zwillinge nach dem gewöhnlichen Kalkspath-Zwillingsgesetz, bei welchem die gemeinschaftliche Fläche, in welcher die beiden Individuen gegen einander verdreht sind, die Endfläche ist. Aus grösseren Individuen, die öfters eine Länge von mehreren Zollen erreichen, brechen gewöhnlich an verschiedenen Stellen der Flächen kleine Parthieen des zweiten Individuums hervor, die zum Hauptindividuum in Zwillingsstellung sich befinden. Aber auch kleine nur liniengrosse Dreikantner mit feiner Endspitze trifft man nicht selten auf den Erzgängen an. Die zweite Krystallform, welche der Kalkspath auf Erzgängen des württembergischen Gebiets annimmt, ist die des ersten stumpferen Rhomboeders $(2 a' : 2 a' : c)$, dessen Seitenecken durch kurze Flächen der ersten sechsseitigen Säule abgestumpft sind. Statt der letzteren tritt oft auch ein sehr spitzes Rhomboeder (etwa $\frac{a}{13} : \frac{a}{13} : c$) auf, dessen Seitenkanten gegen die Stelle hin, wo sie die Flächen des stumpfen Rhomboeders in horizontaler Kante schneiden, convergiren (s. Fig. 10, 11); die beiden combinirten Rhomboeder gehören weithin verschiedenen Ordnungen an. (Vielleicht stellen jene Abstumpfungen, die man für die erste sechsseitige Säule hält, immer ein solches spitzes Rhomboeder dar; da dessen Zickzackkanten fast einen Winkel von 120° haben, so täuscht man sich leicht.) Diese Krystalle, wie sie z. B. in der Reinerzau mit Schwerspath, Braunspath u. s. w. vorkommen, sind in der Regel von schmutziggrüner Farbe.

Ein weiteres Vorkommen von kohlensaurem Kalk im Granit des Schwarzwaldes ist das aus den Quellläufen der Wildbader Thermen. Dort ist das Granitgestein durch die fortwährende Einwirkung des Wassers zum Theil gänzlich verändert. Aus

den Bestandtheilen des Granits, Feldspath, Quarz und Glimmer, welche man noch deutlich erkennt, sind Trümmergebilde entstanden, welch eine auffallende Aehnlichkeit theils mit der Arkose, theils mit den sandsteinartigen Conglomeraten des Todtliegenden haben. Im letzteren Fall sind sie bald lebhaft roth, bald mehr grau gefärbt. Dieses Trümmergestein ist durch Quarz zusammengekittet, theilweise auch überzogen oder durchzogen von einer compacten Quarzmasse, welche Abdrücke eines tafelartigen Minerals zeigt. Es ist wohl kein Zweifel, dass es Tafeln von Schwerspath waren, welche vom Quarz zuerst übersintert und zuletzt ganz umschlossen wurden und endlich, nachdem sie wahrscheinlich auf nassem Wege wieder entfernt waren, ihre hohle Form zurückliessen, wie denn auch späthige Parthieen von unverändertem Schwerspath an einem und demselben Handstück mit jenen Hohlräumen vorkommen. Die Innenwände der letzteren sind z. Th. selbst wieder mit Quarz überzogen. Als Verwitterungsproduct des Feldspaths tritt eine zerreibliche bald grünliche, bald mehr weissliche oder röthliche Masse auf, deren Beschaffenheit an Steinmark erinnert, und die ebenfalls häufig die Eindrücke der Schwerspathtafeln zeigt. Der Glimmer zeigt alle Uebergänge vom frischesten, perlmutterglänzenden, öfters grünlichen Aussehen bis zum matten, rothbraunen, zerreiblichen Zersetzungsproduct. Den obersten und jüngsten Absatz aus dem Wasser, aufsitzend auf den von Rotheisenrahm durchschwärmten Dihexaederspitzen des Quarzes bildet in der Regel ein rein weisser Kalksinter, der bald mehlig, bald stalactitisch, bald in zierlich traubigen oder becherförmigen, z. Th. etwas durchscheinenden Gestalten nach Art der Eisenblüthe erscheint, bald, jedoch seltener, feine Krystallnadeln aufweist. Die spiessige Form der letzteren, sowie das Aufblähen vor dem Löthrohr scheint dafür zu sprechen, dass diese Krystalle und die übrigen Theile des Sinters aus Arragonit bestehen, an welchen auch die heissen Quellen, woraus er sich niedergeschlagen, mahnt. Allein eine genauere Untersuchung liefert folgendes Resultat. Nimmt man eine jener Krystallnadeln vor's Löthrohr, so schwillt sie allerdings auf, aber man bemerkt leicht, dass sie nicht blos aufschwillt,

**sondern unter Schäumen sogar schmilzt. Gleichzeitig erhält man** eine orangerothe Färbung der Flamme. In Salzsäure geworfen, brausen die Kryställchen stark auf, aber zuletzt hinterbleibt ein unlösliches und unschmelzbares Skelett. Hiernach besteht ohne Zweifel die ganze Sinterbildung zwar der Hauptmasse nach aus kohlensaurem Kalk (vielleicht Arragonit, vielleicht auch nicht), aber sie enthält ausserdem ein zeolithisches Mineral, welches zum Theil in feinen Nadeln auskrystallisirt ist. Es ist ebenso leicht denkbar, dass zwischen den feinen Zeolithnadeln immer etwas kohlensaurer Kalk in anderer Form versteckt ist, und dass es desshalb nicht gelingt, die Kryställchen ganz zu isoliren, so dass sie immer noch brausen, wenn sie mit Salzsäure in Berührung kommen, — als dass die Nadeln aus Arragonit bestehen und den Arragonitkrystallen immer etwas zeolithisches Mehl anhängt.

Was den Ursprung der Kalkerde im Urgebirge betrifft, die man nicht blos in der Form des kohlensauren Kalks, sondern auch als Gyps nebst Braunspath auf zersetzten schwefelhaltigen Erzen der Gänge im Granit findet, so scheint nichts Anderes als die Zersetzung von Oligoklas zur Erklärung übrig zu bleiben, der neben Orthoklas den Feldspathgehalt des Schwarzwaldgranits ausmacht. (Eben daher mag wohl auch das Calcium des Flussspaths seinen Ursprung haben.) Denn die auf Granit lagernden Flözgebirgsformationen:

**Das Todtliegende** und **der bunte Sandstein** sind sehr arm an Kalk. Es ist in der That auffallend, wie selten im bunten Sandstein Kalksinter angetroffen werden, die doch in den Keupersandsteinen so häufig sind. Auch die bekannten Kalkspathkrystalle, welche im bunten Sandstein des südlichen Schwarzwaldes, dem weissen Mühlstein von Waldshut am Rhein, sich finden (s. weiter unten), sind bis jetzt im württembergischen Buntsandstein noch nicht gefunden worden. Im Correspondenzblatt des württemb. landwirthschaftl. Vereins, III, S. 147 wird ein Vorkommen von Kalkspath in den Kupfererzgängen des bunten Sandsteins von Neubulach als „graulichweiss und blassberggrün, krystallisirt in wulstförmig zusammengehäuften Rhomben auf Sandstein“ und a. a. O. S. 137 ein anderes aus den Braun-

eisensteingängen von Wittlinsweiler als „graulichweiss in sechsseitigen spitzwinkligen Pyramiden (Dreikantnern) auf Spatheisenstein" beschrieben. Sinterartige Ueberzüge findet man auf Spalten und Höhlungen besonders der oberen Schichten des bunten Sandsteins nicht selten, allein sie bestehen meistens aus Quarz; und wenn Kalksinter vorkommen, so sind sie ganz unansehnlich. Erst mit der

**Muschelkalkformation** beginnt der Kalkreichthum unserer geognostischen Schichten und hier finden sich auch verhältnissmässig zahlreichere Varietäten krystallisirten Kalkspaths. Die unterste Abtheilung dieser Formation, der Wellendolomit, enthält neben ungefähr 40 Procent kohlensaurem Kalk bedeutende Mengen von kohlensaurer Magnesia und Thon. Kleine Kryställchen von Kalkspath finden sich, verschiedentlich in Bitterspath und Braunspath übergehend, auf den Hohlräumen der Brauneisensteingänge, welche vom bunten Sandstein herauf reichen. Aber erst im Hauptmuschelkalk werden deutliche und ansehnlichere Krystalldrusen von Kalkspath häufiger. Man kann ungefähr vier verschiedene Formen unterscheiden. Bei weitem die häufigste ist der gewöhnliche Dreikantner ($a : \frac{a}{3} : \frac{a}{2} : c$, Fig. 3), welcher von jenen kleinen mit blossem Auge kaum unterscheidbaren Kryställchen an, die die Steinkerne und Spurenkerne der Muscheln überziehen, bis zu Krystallen von mehreren Zollen Länge und gewöhnlich weingelber oder grauer Farbe vorkommt; diese grösseren Krystalle findet man besonders gross in den Thonletten zwischen den Kalkbänken, so im Neckarthal von Münster unterhalb Cannstatt an abwärts, im Enzthal bei Bietigheim und in andern Thaleinschnitten, wo die Schichten in steilen Abstürzen zu Tag treten. Die grösseren Krystalle sind öfters Zwillinge nach dem gewöhnlichen Gesetz (mit der Endfläche als Verwachsungsfläche), wie man an den dreimal ein- und ausspringenden Winkeln rings um den Krystall leicht erkennt. (Fig. 5). Seltener ist das Vorkommen anderweitiger Krystallflächen, welche in Combination mit dem Dreikantner auftreten, so die Abstumpfungsflächen der Seitenecken des Dreikantners (Fig. 6), welche scheinbar der

ersten sechsseitigen Säule, wahrscheinlicher aber einem ausserordentlich spitzen Rhomboeder angehören. Die Flächen des Hauptrhomboeders kommen in Combination mit dem Dreikantner (s. Fig. 4) bei grossen Krystallen von Münster unterhalb Cannstatt vor, bedeckt mit einer dünnen, rostigen Incrustation mit einer horizontalen Streifung versehen, welche ohne Zweifel von Zwillingseinschiebseln herrührt. Ob diese Flächen natürlich oder nur dadurch, dass etwa durch einen herabfallenden Stein die Spitze abgeschlagen wurde, entstanden und nachher übersintert worden sind, möge dahin gestellt bleiben. So wie sie oben beschrieben sind, wurden sie im Lehm in Spalten des Muschelkalks gefunden. Nicht selten sind die Dreikantner an den Enden unvollständig ausgebildet, indem sie eine Menge von Einzelspitzen in Parallelstellung haben. Eine zweite Krystallform des Kalkspaths im Hauptmuschelkalk ist die des zweiten schärferen Rhomboeders $\frac{a}{4} : \frac{a}{4} : c$ mit einem Winkel von 65° 50′ in den Endkanten (s. Quenst. Mineral. 2. Auflage S. 404); der Blätterbruch schärft an ihm die Endecke von den Flächen aus, der gewöhnliche Dreikantner die Endecken zu.

Eine besonders interessante Kalkspathdruse wurde bei Nagold im untern Muschelkalk gefunden. Es sind kleine gelbliche Rhomboeder, welche ihre Endkanten (von ungefähr 80°) so legen wie das blättrige Hauptrhomboeder die Flächen. Es ist hiernach wahrscheinlich das nächste schärfere Rhomboeder $\frac{a'}{2} : \frac{a'}{2} : c$, das auch sonst in einfachen Krystallen im Muschelkalk vorkommt. Um ein mittleres Individuum gruppiren sich je drei weitere, die mit jenem längs der Flächen des Blätterbruchs verwachsen sind und ihre Flächen denen des mittleren Individuums zukehren, so dass letzteres in Gestalt einer dreiseitigen Pyramide aus den drei andern hervorragt. Es sind demnach Vierlinge, und zwar nach dem seltenen Gesetz, nach welchem die Fläche des Hauptrhomboeders die Verwachsungsfläche bildet, in welcher die Krystalle gegen einander verdreht sind. Jedes einzelne Individuum besteht übrigens aus einer ganzen Menge von fast, aber nicht

ganz parallel stehenden Parthien, deren Hauptaxen nach oben etwas divergiren, so dass eine grosse Zahl dreiflächiger Endecken entsteht. (S. Fig. 1 a, welche einen solchen Vierling in starker Vergrösserung, und Fig. 1 b, die ihn in natürlicher Grösse zeigt.) Ganz genau dieselbe Vierlingsbildung mit derselben Vielspitzigkeit der Einzelindividuen kommt bei einem röthlichen Kalkspath zu Andreasberg am Harz vor. In der oberen Lettenkohle findet man ähnliche Krystallisationen. — Endlich kommt der Kalkspath in der Form des Gegenrhomboeders (a' : a' : c, Fig. 7.) zum Hauptrhomboeder vor; man findet zuweilen Kalksinter bedeckt mit zahllosen kleinen Krystallspitzen, welche diese Form darstellen.

In den Dolomiten über dem Hauptmuschelkalk finden sich in kleinen Höhlungen öfters sehr kleine Rhomboederchen, welche mit kalter verdünnter Salzsäure ziemlich stark brausen, also jedenfalls nicht reiner Bitterspath ($CaOCO_2 + MgOCO_2$) sind, und deren Winkel, soweit man dieselben bei der ausserordentlichen Kleinheit schätzen kann, auf das fast würfelförmige Rhomboeder $\frac{2a'}{3} : \frac{2a'}{3} : c$ zu deuten scheinen, welches grösser und deutlicher bei Andreasberg, sowie mit Ichthyophthalm auf den Faröerinseln vorkommt. (Vgl. unten die Krystalldrusen aus den untersten Keupermergeln.) Jedenfalls sind die Rhomboederchen von verschiedener Ordnung mit dem Hauptrhomboeder; ihre drusigen und etwas gewölbten Flächen lassen keine Messung mit dem Reflexionsgoniometer zu.

Späthige Massen von Kalkspath finden sich ganz gewöhnlich als Spaltenausfüllungen im Hauptmuschelkalk; ihre ausgezeichnete gleichmässige Spaltbarkeit nach drei Richtungen, welche sich unter gleichen schiefen Winkeln (von 105° 5') schneiden, lässt sie, abgesehen von dem geringeren specifischen Gewicht, leicht vom Schwerspath unterscheiden, welcher ebenfalls zuweilen im Muschelkalk sich findet, und jenen späthigen Massen von Kalkspath in der röthlich- oder schneeweissen Farbe oft ausserordentlich gleicht, aber vorzugsweise nach einer Richtung, in geringerem Grade nach zwei andern, zu jener rechtwinkligen, unter sich schiefwinkligen Richtungen spalten lässt. — Zuweilen

zeigen die Kalkspathausfüllungen in den Kluftflächen des Muschelkalks eine stängliche Absonderung und dann nicht selten eine schwärzliche von Bitumen herrührende Farbe (Nagold). Die Richtung der stänglichen Absonderung ist der Hauptaxe des Kalkspaths parallel und am Ende der Stangen findet man entweder gespaltene Flächen des Hauptrhomboeders oder natürliche des Gegenrhomboeders. — Als feine weisse mehlige Masse findet sich der kohlensaure Kalk im Muschelkalk unter dem Namen Montmilch (Untertürkheim); aber auch fasriger Kalkspath und Arragonit fehlen nicht (Münster bei Cannstatt).

Was die Kalksteine der Muschelkalkformation selbst betrifft, so kann man dieselben, wenn man von den eigentlichen Dolomiten absieht, die in der Regel ausser einem sehr wechselnden Gehalt von kohlensaurer Magnesia auch bedeutende Mengen von Thon enthalten, hauptsächlich in zwei Varietäten trennen, nämlich in eine dichte und eine krystallinische. Der dichte Kalkstein ist spröder, hat einen flachmuschligen Bruch mit matter Bruchfläche und unterscheidet sich hinsichtlich der Bestandtheile von dem krystallinischen durch einen bedeutenderen Gehalt an Thon (bis gegen 4 Procent) und durchschnittlich auch von Magnesia (bis über 5 Procent). Die krystallinische Abänderung besteht aus einzelnen krystallinischen Kalkspaththeilen, die aber vollständig unter sich verwachsen sind, so dass man auf dem Bruch nur die kleinen glasglänzenden Spaltflächen des Kalkspaths erkennt. Der sogenannte Enkrinitenkalk ist ein ähnlicher, nur aus grösseren Kalkspathstükchen bestehender Kalkstein, indem er fast ganz aus den nach den Flächen des Hauptrhomboeders spaltbaren Enkrinitenstiel-Bruchstücken zusammengesetzt ist; die letzteren erkennt man an dem elliptischen Umriss der Bruchflächen, da sie einen schiefen Durchschnitt durch die cylindrische Säule des Stiels darstellen. Im Gegensatz zu den krystallinischen Kalksteinen zeigt der ächte Dolomit, namentlich derjenige, welcher zwischen Hauptmuschelkalk und Lettenkohle gelagert ist, ein Gefüge, welches lauter einzelne sehr kleine Bitterspathkryställchen erkennen lässt, die durch den Perlmutterglanz ihrer natürlichen Flächen jenes charakteristische

schimmernde Aussehen des Bruchs hervorrufen. Je mehr der Thongehalt zunimmt, desto mehr verschwindet dieser Schimmer, weil sich in demselben Maassstab zwischen die Kryställchen kleine glanzlose Thonpartikelchen legen, so dass man bis auf einen gewissen Grad von dem Aussehen der Bruchflächen auf den Thongehalt schliessen kann. — In seltenen Fällen nimmt der Hauptmuschelkalk eine oolithische Structur an.

Die **Lettenkohlenformation** bietet nicht viel Besonderes von Vorkommnissen des kohlensauren Kalks dar; doch verdient Einiges erwähnt zu werden. In Drusen des Lettenkohlensandsteins (Seebronn) bildet der Kalkspath spitze Dreikantner $(a : \frac{a}{3} : \frac{a}{2} : c)$, welche um einen klaren Kern eine milchartig trübe, fasrig aussehende Hülle haben. Die Endkanten der nur zur Hälfte ausgebildeten aufgewachsenen Krystalle sind unscharf, so dass diese fast nur kegelförmige Spitzen darstellen. Auch graue bituminöse stängliche Parthieen von Kalkspath mit dreifachem Blätterbruch kommen zuweilen vor. Besonders charakteristisch sind in den obern dolomitischen Mergeln der Lettenkohle die zahllosen Mergelgeoden, welche im Innern mit kleinen Krystallen von Kalkspath (nicht Dolomitspath, wie gewöhnlich angegeben wird) austapezirt sind. Sie sind oberflächlich ebenfalls milchweiss oder gelblich und stellen das Gegenrhomboeder $(a' : a' : c)$ zum Hauptrhomboeder dar, wie man sich durch Wegsprengen der Seitenecken leicht überzeugt (s. Fig. 7); hin und wieder bilden sie auch Zwillinge nach dem gewöhnlichen Gesetz (mit gemeinschaftlicher Endfläche). In den gleichen Schichten hat man mehrere Zoll bis ½ Fuss lange und über ½ Zoll dicke Stängel gefunden, welche äusserlich rauh und mit kleinen Kryställchen der eben genannten Art bedeckt, im Innern regellos mit späthigem Kalkspath erfüllt sind (Kornwestheim). Die Form der Stängel, welche sechskantig sind und rinnenartig einspringende Winkel haben, ist so eigenthümlich charakteristisch, dass man unwillkürlich an die Vierlinge, Fünflinge, Sechslinge der Arragonite von Arragonien denkt und sie als Pseudomorphosen nach solchen ansehen möchte. „Deutliche

Zwillinge“ von Arragonit aus der schwäbischen Lettenkohle werden auch sonst (Quenstedt, Mineral. 2. Aufl. p. 430) angeführt, und feinfasriger Arragonit ist in den dolomitischen Mergeln der Lettenkohle nicht selten (Kornwestheim). — Die oben aus dieser Abtheilung angeführten Drusen von Kalkspath im Innern der Mergelgeoden stellen sich in der

**Keuperformation** gleich unten in den Gypsmergeln genau von gleichem Aussehen und mit derselben Krystallform wieder ein; seltener ist das Rhomboeder von fast würfelförmiger Gestalt $\frac{2a'}{3} : \frac{2a'}{3} : c$, welches mit drusigen, etwas krummen Flächen hier gefunden wurde (Stuttgart). — Auch in den untern Sandsteinen des Keupers, dem Schilfsandstein, Stuttgarter Bausandstein, spielt der kohlensaure Kalk eine viel bedeutendere Rolle, als im bunten Sandstein. Der schönste durchscheinende Faserkalk überzieht in Krusten von mehreren Zollen Dicke und mit schimmernder Oberfläche die Spalten in den durch ihre braunen Flammenstreifen so charakteristisch bezeichneten rothen Sandsteinen dieser Region. Aber auch Krystalle von Kalkspath finden sich hier. Es sind meist Krystalle von etlichen Linien bis 1 Zoll Länge, die auf den ersten Anblick dreiseitige Säulen zu sein scheinen, welche nach oben in einen Dreikantner übergehen. Das sind sie aber entschieden nicht. Die feine Federstreifung (s. Fig. 2 a) stellt sich unter der Loupe als eine vielfache Wiederholung der Zickzackkanten eines spitzen Rhomboeders heraus (s. Fig. 2 b), dessen rhombische Flächen oben und unten einen Winkel von ungefähr 35—40° haben, und da die Endkanten so liegen, wie am Hauptrhomboeder die Flächen (d. h. da man durch Spaltung die Endecken von den Kanten aus zuschärfen kann), so hat man hier ohne Zweifel das Rhomboeder $\frac{a'}{5} : \frac{a'}{5} : c$ (mit 63° 51′ in den Endkanten und einem ebenen Winkel von 38° auf den Flächen) vor sich. Zu den 3 Seiten brechen unter einem Winkel von gegen 50°, welchen die Hauptaxen miteinander machen, weitere Individuen in Zwillingsstellung zum Hauptindividuum hervor, welche ihre Flächen

den Flächen des letzteren zukehren, so dass man hier vielleicht ein Zwillingsgesetz vor sich hat, bei welchem die Fläche eines Rhomboeders $\frac{2a}{5} : \frac{2a}{5} : c$ die Zwillingsebene ist (und wofür die Berechnung eine Neigung der Hauptaxen zu einander von 44° 5′ ergibt). Doch lässt sich die Sache nicht wohl sicher entscheiden. Undeutliche Krystalle der beschriebenen Art mit stänglicher Absonderung sind sehr häufig; zuweilen bilden aber auch kleine Krystallnadeln von Kalkspath concentrisch radiale Figuren, die an die bekannten Formen des Wawellits erinnern (Feuerbacher Haide bei Stuttgart).

Aus den mittlern Keupermergeln sind die Krystalle von Dolomitspath bekannt, welche mit kammförmigen fleischrothem Schwerspath in den sog. Steinmergeln (z. B. an der Weinsteige bei Stuttgart) sich finden. Reiner Dolomitspath scheinen auch diese nicht zu sein, wenigstens brausen sie in verdünnter Salzsäure viel stärker als wirklicher Dolomitspath. Dagegen kommt in dieser Region auch krystallisirter Kalkspath vor; Drusen, welche das erste stumpfere Rhomboeder (2a′ : 2a′ : c) mit Abstumpfung der Seitenecken in deutlichen Krystallen zeigen, überziehen die innern Wände von runden Hohlräumen.

Ausser dem untern Keupersandstein (Schilfsandstein) ist im Keuper namentlich der Stubensandstein (weisser Sandstein) kalkführend. Feste Massen dieses grobkörnigen Gesteins haben öfters ein so rein kalkiges Bindemittel, dass sie in kalte verdünnte Salzsäure geworfen unter heftigem Aufbrausen nach und nach gänzlich auseinander fallen. Von krystallisirtem Kalkspath findet man vorzugsweise zwei Formen; die eine ist der gewöhnliche Dreikantner $(a : \frac{a}{3} : \frac{a}{2} : c)$, von dem ansehnliche trübweisse oder röthliche Exemplare vorkommen (Esslingen). Die andere, seltenere Form (Unter-Gröningen bei Gaildorf, Löwenstein) erinnert beim ersten Anblick auffallend an die Kalkspathkrystalle des bunten Sandsteins von Waldshut am Rhein, welche dort mit krystallisirtem Milchquarz und den durch ihre zierlichen Achtundvierzigflächnerflächen bekannten wasserhellen Fluss-

spathwürfel vorkommen. Nicht nur hat der Stubensandstein, in dem unsere Krystalle eingewachsen sind, ein dem Waldshuter Mühlstein zum Verwechseln ähnliches Aussehen, sondern auch der Habitus der Krystalle selbst ist dem der Waldshuter Kalkspathe ausserordentlich ähnlich. Sie stellen nämlich, wie jene eine Combination des ersten stumpfern Rhomboeders (2a' : 2a' : c) mit einem sehr spitzen Rhomboeder (vielleicht $\frac{a'}{14} : \frac{a'}{14} : c$) dar, welches in dieser Verbindung für eine sechsseitige Säule gehalten würde, wenn nicht die vermeintlichen Säulenkanten abwechslungsweise nach oben und nach unten convergirten. Aber während bei den Krystallen von Waldshut diese Kanten unterhalb der pentagonalen Flächen des stumpfen Rhomboeders nach oben convergiren (Fig. 10.), sind sie bei denen aus dem Stubensandstein nach unten convergent (Fig. 12.). Mit andern Worten: Die zwei combinirten Rhomboeder sind bei jenen Kalkspathen des bunten Sandsteins verschiedener, bei denen des Stubensandsteins gleicher Ordnung.

Mit dem Lias beginnt wieder eine Kalkformation, worin freilich der Kalk stark mit Sand und Thon verunreinigt ist im Vergleich mit dem Muschelkalk. In den untern Schichten gehen die Kalksteine durch alle Nüancen in Sandsteine über. Raum zu Krystallisationen gewähren hauptsächlich die hohlen Kammern der Ammonitengehäuse, deren Wandungen von den verschiedensten Mineralien (Bergkrystall, Braunspath, Cölestin, Schwerspath, sodann Schwefelkies, Blende u. s. w.), vor allen andern aber von feinspitzigen kleinen Kalkspathdreikantnern ausgekleidet werden. — Auf Spalten der Kalke und Thone des Lias (Zell, Ohmden bei Boll Lias $\delta$) kommen Krystalle vor, welche das erste stumpfere Rhomboeder (2a' : 2a' : c) entweder für sich oder in Combination mit einem sehr spitzen Rhomboeder verschiedener Ordnung, also die gleiche Combination wie die angeführten Krystalle von Waldshut (Fig. 11.), nur grösser, zeigen. In den Numismalismergeln (Lias $\gamma$) trifft man auf Kalkspathgängen Dreikantner von 1½ Zoll Länge und obiges stumpfe Rhomboeder von über 1 Zoll Durchmesser an. (Die letztge-

nannte Form bildet in gleicher Grösse Gänge von Kalkspath in den Posidonienschiefern (Lias $\varepsilon$) von Vassy jenseits der Vogesen.) — Von eigenthümlichen Vorkommnissen des kohlensauren Kalks sind namentlich auch die Nagelkalke oder Dutenmergel zu erwähnen, jene eigenthümlichen Platten, welche auf weite Strecken im untern Lias $\alpha$ verfolgt werden können (Degerloch u. s. w.). Sie bestehen fast lediglich aus kegelförmigen Zapfen (Nägeln), welche vertikal stehend von oben und unten sich durch einander stecken und leicht einzeln herausgeschlagen werden können, besonders wenn Verwitterung zu Hilfe kommt. Dass diese Nägel nichts Anderes sind als Bündel von unvollkommen ausgebildeten Kalkspathstrahlen, deren Krystallaxe senkrecht zur Platte steht, das beweist der schimmernde Glanz des Querbruchs; denn als die Ursache desselben gewahrt man mit der Loupe die einzelnen kleinen Flächen der drei Blätterbrüche. Diese Blättrigkeit am Ende der Strahlen ist, wenn auch mit dem blosen Auge nur als charakteristischer Schimmer bemerkbar, ein sehr gutes Unterscheidungsmittel zwischen Kalkspath und Arragonit im sogenannten Faserkalk. Mit letzterem Namen hat man sich gewöhnt, im Gegensatz zum Arragonit die aus Kalkspath bestehenden fasrigen Vorkommnisse von kohlensaurem Kalk zu bezeichnen. Beide finden sich im Lias, in der Regel der Faserkalk von gelber und brauner Farbe und gröberer Faser, der Arragonit meist blendend weiss, höchst feinfasrig und seidenglänzend. Zuweilen findet man sogar Sinterbildungen, welche einen Kern von durchscheinendem fasrigem Kalkspath einschliessen und ringsherum aus schneeweissem Arragonit mit zierlich traubiger Oberfläche bestehen (Kemnath auf den Fildern). Aber auch krystallisirter Arragonit kommt, wenn auch selten, im Lias vor; die spiessigen etliche Linien langen Krystalle, welche sich bei Ellwangen mit Schwerspath und Braunspath auf sandhaltigem Liaskalk finden, haben die grösste Aehnlichkeit mit denen vom Aostathal oder von Iberg am Harz, an welch letzterem Ort sie ebenfalls von Schwerspath begleitet sind. Das Aufschwellen und Zerfallen beim Glühen vor dem Löthrohr, der Mangel des Blätterbruchs, d. h. die fast musch-

lige Beschaffenheit des Querbruchs lässt diese Krystalle äusserst leicht und sicher als Arragonit erkennen. Man meint sogar eine Zwillingsgränze längs der einen Fläche der rhombischen Säulen hinlaufen zu sehen. — Schwarzgefärbte von Bitumen durchdrungene spätbige Massen von Kalkspath (Anthrakonit) sind aus dem Lias wohl bekannt.

Im **braunen Jura** ist die Verbreitung des kohlensauren Kalks eine ganz ähnliche wie im Lias. Krystallisationen in den Kammern der Cephalopodenschalen, fasrige Sinterbildungen von Arragonit und Kalkspath kommen in gleicher Weise vor, wie im schwarzen Jura. In den Spalten der Wasseralfinger Erze (brauner Jura $\beta$) findet man Kalkspath in baumförmigen Gestalten, die an Eisenblüthe erinnern. Auch Nagelkalk fehlt nicht; er findet sich in der untersten Abtheilung, den Opalinusthonen (brauner Jura $\alpha$). Als Bildung auf organischem Weg sind hier, wie im ganzen Jura, neben den Gehäusen der verschiedensten Weichthiere insbesondere die Belemniten von Interesse, deren Kalkspathmasse von Bitumen, dem Zersetsungsproduct der organischen Substanz des Thierleibes durchdrungen, sich in concentrisch radialen Fasern sich rings um die Medianlinie gelegt hat. Die Richtung der Faser ist die Hauptaxe dieser Mikrokrystalle von Kalkspath.

Der **weisse Jura** besteht fast ganz aus reinen und unreinen Kalksteinen nebst Dolomiten, welche sich durch ihre hellere meist gelblichweisse Farbe von den bituminösen Kalksteinen der Trias und des untern Jura unterscheiden. Dieselben sind theils dicht mit splittrigem Bruch, theils krystallinisch körnig und oolitisch und aus den obersten Schichten (weisser Jura $\zeta$) sind die feinen Kalkplatten allgemein bekannt, welche zwar dem geognostischen Horizont nach, aber nicht in derselben Schönheit in Württemberg gefunden worden sind, wie bei Solnhofen. In der Nähe vulkanischer Durchbrüche zeigen die Kalksteine zuweilen einen hübschen Farbenwechsel von gelb, weisslichgelb, röthlichgelb, bläulich und violett, und solche Abänderungen haben hin und wieder als Marmor Anwendung gefunden. Sie sind aber wohl zu unterscheiden von den tertiären Süsswasserkalken, welche ähnliche Farben haben, aber nicht hieher gehören.

Auf den Spalten des vielfach zerklüfteten Gesteins hatte und hat noch der kohlensaure Kalk Gelegenheit zur Krystallisation oder zur Bildung sinterartiger Ueberzüge. Besonders häufig ist der grobstängliche, meist ziemlich klare Kalkspath (das eigentliche Muster stänglichen Kalkspaths), der hauptsächlich in den Bohnerzgruben sich findet (Salmendingen). Die einzelnen Strahlen sind zwar nicht in paralleler Stellung (bezüglich der Nebenaxen), aber doch lassen sich aus der Masse leicht kleine Rhomboeder herausspalten, deren Hauptaxe die Längenrichtung der Strahlen ist. Zuweilen sind die Enden der stänglichen Parthien mit natürlichen Krystallflächen besetzt, die verschiedenen Rhomboedern angehören. Als solche Endigungen finden sich grosse aber unscharfe Rhomboeder (Heidenheim), spitzer und nicht von der gleichen Ordnung wie das Hauptrhomboeder (wahrscheinlich das erste schärfere $\frac{a'}{2} : \frac{a'}{2} : c$); gewöhnlicher ist das erste stumpfere ($2a' : 2a' : c$), welches scharf ausgebildet und öfters mit einem sehr spitzen Rhomboeder derselben Ordnung verbunden in Ammonitenkammern vorkommt (*Amm. Ulmensis Opp.* w. J. $\zeta$, Einsingen); dieselbe Combination (Fig. 12.), welche wir oben aus dem Stubensandstein beschrieben haben. Das erste schärfere Rhomboeder $\left(\frac{a'}{2} : \frac{a'}{2} : c\right)$, an welchem der dreifache Blätterbruch die Endkanten gerade abstumpft, bildet in scharf ausgebildeten Krystallen hübsche Drusen, so bei Königsbronn im weissen Jura $\varepsilon$ und in einem grauen Jurakalk weisser Jura $\delta$ von Friedingen. An letztgenanntem Orte finden sich in demselben grauen Kalkstein klare Kalkspathkrystalle von mehreren Linien Durchmesser, welche glatte glänzende Flächen des ersten schärferen, drusige Flächen des nächsten stumpferen Rhomboeders, matte Flächen des obigen sehr spitzen Rhomboeders, endlich sehr deutlich die Flächen des gewöhnlichen Dreikantners $a : \frac{a}{3} : \frac{a}{2} : c$ zeigen, welche parallel ihren Zickzackkanten fein gestreift sind. — Endlich wird aus den Höhlen der schwäbischen Alp das Hauptrhomboeder $a : a : c$ mit glänzenden Flächen in Verbindung



mit einem sehr spitzen Rhomboeder verschiedener Ordnung angegeben. (Quenst. Mineral. 2. Aufl. S. 406.) — Montmilch findet man in den Nestern des Jurakalks (Hohenwittlingen).

Aus der **Tertiärformation** ist fast nur der roth und gelb gestreifte Kalksinter zu erwähnen, eine Süsswasserbildung, welche in der Nähe vulkanischer Durchbrüche bei Böttingen OA. Münsingen vorkommt und unter dem Namen Böttinger Marmor bekannt ist. Im Uebrigen bieten die tertiären Kalksteine wenig oryktognostisch Bemerkenswerthes dar. Feinfasriger Arragonit mit traubiger Oberfläche findet sich in Platten im Steinheimer tertiären Süsswasserkalk, und ähnliche in hohem Grade durchscheinende Platten hat man im Sauerwasserkalk des Diluviums von Cannstatt gefunden, deren specifisches Gewicht (2,69) jedoch für Kalkspath spricht. Den diluvialen Kalktuffen von Cannstatt mit ihren zierlichen Abgüssen von Blättern, Vogelfedern u. s. w. sind die Tuffbildungen an der schwäbischen Alb, die noch heute fortwachsen, ganz analog. Diesen wird der Kalk durch Wasser, welche aus dem Jurakalk kommen, zugeführt und in ganz ähnlicher Weise entstehen Kalktuffe mit Blattabdrücken in andern Gegenden, wo die aus dem Muschelkalk kommenden Wasser das Material liefern (Nagoldthal unterhalb Nagold). Ebenso sind die Tropfsteingebilde in den Höhlen des schwäbischen Jura, wie des Muschelkalks (Andreashöhle, im Munde des Volks „Pommerlesloch“ bei Mötzingen OA. Herrenberg) hieher zu rechnen. Der Kalk, der sich in amorphem Zustande aus dem Wasser abscheidet, wird nach und nach krystallinisch, so dass sich aus der Mitte der Tropfsteine vollkommene Rhomboeder herausspalten lassen.

Der **Basalt**, wie überhaupt die eigentlichen vulkanischen Gesteine unseres Landes, enthält keinen Kalkspath als wesentlichen Bestandtheil. Wohl aber stellt sich überall auf Spalten desselben und in Schnüren ein Gemisch von Kalkspath, der sich unter Brausen in Salzsäure löst, und einem zeolithischen Mineral ein, das hierbei zersetzt wird und eine Gallerte von Kieselsäure ausscheidet. Ganz ähnliche Gebilde, bald mehr von mehliger, bald mehr von feinfasriger Beschaffenheit, kommen in kleinen

Hohlräumen der Basalttuffe vor und mit diesen finden sich (im Bölle bei Owen) öfters kleine Krystalle von starkem Glanz und ziemlicher Klarheit oder doch opalartiger Durchscheinenheit. Ihre Krystallform (s. Fig. 8.) ist von Jnterresse: Die Flächen des Hauptrhomboeders (a : a : c) und seines Gegenrhomboeders (a' : a' : c) herrschen vor; ausser diesen ist das nächste schärfere zum Gegenrhomboeder $\left(\frac{a}{2} : \frac{a}{2} : c\right)$ und Andeutungen eines Dreikantners vorhanden, endlich die kurzen, aber breiten Flächen der beiden sechsseitigen Säulen (a : a : ∞ c und a : 2 a : ∞ c) Diese Krystalle sind zum Theil so scharf ausgebildet und die Flächen aller genannten Körper dieser interessanten Combination so glatt, dass sie äusserst genaue Messungen mit dem Reflexionsgoniometer zulassen. Die Resultate solcher Winkelmessungen, welche zur Ermittlung der krystallographischen Formeln jener einzelnen Körper angestellt wurden, haben sehr genau mit den berechneten übereingestimmmt; und da die Krystalle unter starkem Brausen und ohne Hinterlassuug einer Gallerte sich in verdünnter Salzsäure lösen, so kann über ihre Kalkspathnatur kein Zweifel sein.

Nachdem im Vorstehenden Bekanntes und noch nicht Bekanntes über das Vorkommen von Varietäten des kohlensauren Kalks in Württemberg zusammengestellt worden ist, möge zum Schluss an diejenigen Leser, welche Gelegenheit zu oryktognostischen Beobachtungen haben, die Aufforderung gerichtet sein, ihre Aufmerksamkeit diesem Zweig der vaterländischen Naturkunde zuzuwenden.

## Erklärung der Figuren. (Taf. III.)

**Kalkspathkrystalle aus Württemberg.**

1. Vierling des ersten schärferen Rhomboeders $\frac{a'}{2} : \frac{a'}{2} : c$ aus dem Muschelkalk, a vergrössert, b natürliche Grösse. (S. 118.)
2. Krystalle aus dem Schilfsandstein (S. 122.): a natürliche Grösse, b die Spitze vergrössert.

3—6. Dreikantner $D = a : \frac{a}{3} : \frac{a}{2} : c$ aus dem Muschelkalk. (S. 117. 118.)
3. einfacher Dreikantner D; 4. desgl. mit natürlichen Flächen des Hauptrhomboeders $R = a : a : c$. 5. Dreikantnerzwilling nach dem gewöhnlichen Gesetz. 6. Dreikantner D mit den Flächen eines sehr spitzen Rhomboeders E.

7. Gegenrhomboeder $R' = a' : a' : c$ zum Hauptrhomboeder. Die Seitenecken sind abgesprengt und dadurch die Flächen des Hauptrhomboeders als (schwarzgezeichnete) Spaltflächen hergestellt. Aus der obersten Lettenkohle (S. 121.) und den Gypsmergeln des Keupers. (S. 122.)
8. Krystalle aus dem Basalttuff vom Bölle bei Owen (S. 129.), stark vergrössert darstellend die Combination:
   Hauptrhomboeder $R = a : a : c$
   Gegenrhomboeder $R' = a' : a' : c$
   Erstes schärferes Rhomb. zum Gegenrhomb. $r = \frac{a}{2} : \frac{a}{2} : c$
   Erste Säule $S = a : a : \infty c$
   Zweite Säule $S' = a : 2a : \infty c$.
9. Erstes stumpferes Rhomboeder $Q = 2a : 2a : c$ mit abgesprengten Seitenecken, so dass die Flächen des Hauptrhomboeders als (schwarzgezeichnete) Spaltungsflächen zum Vorschein kommen (wie in Figur 7.) Lias $\gamma$—$\varepsilon$. (S. 124.)

10. 11. Erstes stumpferes Rhomboeder $Q = 2a : 2a : c$ mit einem sehr spitzen Rhomboeder E verschiedener (dem Hauptrhomboeder gleicher) Ordnung. Aus den Erzgängen des mittleren Schwarzwaldes (S. 114), dem bunten Sandstein von Waldshut (S. 116 und 124), dem mittleren Lias (S. 124).

12. Erstes stumpferes Rhomboeder $Q = 2a : 2a : c$ mit einem sehr spitzen Rhomboeder E' gleicher (dem Hauptrhomboeder ungleicher) Ordnung. Aus dem Stubensandstein (S. 124.) und dem oberen weissen Jura (S. 127.).

# Die Pflanzendecke eines rasirten Waldstücks als Beitrag zur Veränderung einer Flora.

Von Forstreferendär Friedrich Karrer.

Der 9. Mai 1865 war für alle exponirt liegenden Waldungen von beinahe ganz Württemberg ein verhängnissvoller Tag. Ein Gewittersturm von seltner Stärke setzte sich zur Aufgabe, mit gewaltigem Hauch die Theorien der Forstleute wegzublasen, indem beinahe wie mit dem Kennerblick eines alten Försters bald eine versäumte Durchforstung sammt allen aufgewachsenen Zinsen nachgeholt wurde, bald ein Kahlschlag ins Werk gesetzt, welcher erst für die nächste Periode des hölzernen Schubfachwerkes vorgemerkt war.

Forche und Fichte waren es vorzugsweise, welche dem gewaltigen Orkan zum Opfer fielen, jene wegen ihrer Langschäftigkeit und büschligen Krone, diese wegen flachstreifender Wurzel namentlich wenn die Beastung keine tiefgehende nnd der Boden flachgründig war.

Auf dem Plateau zwischen Jagst und Tauber liegt im Forstbezirk Mergentheim der Apfelhofer Wald. Auch hier blieb es am 9. Mai nicht beim blosen „Flüstern" der Bäume, sondern in wenigen Minuten lagen auf einem Areal von 15 Morgen der „Hofholzflur" — Fichten und Forchen im Betrage von mehreren hundert Klaftern zu einem Chaos von gräulichem Anblick zusammen gewürfelt.

Diese Waldabtheilung „Hofholzflur" hat zum Untergrund durchweg Haupt-Muschelkalk, jene Parthie, welche an nördlichen und westlichen Lagen ausgezeichnete Verwitterung zeigt, deren Producte sich bis zur Lehmbildung steigern können und von ausserordentlicher Fruchtbarkeit sind, an südlicher und südwest-

licher Lage aber nur unvollkommen abwittern, einen steinigen, bitzigen Boden erzeugen, welcher flachgründig ist und ausserhalb des Waldes oft kaum zu ärmlicher Schafweide taugt. Die Lage unseres Beobachtungsfeldes selbst ist eben, sanft nach Westen geneigt, etwas steinig und flachgründig, aber nirgends undurchlassend, dem Westwind vollständig ausgesetzt.

Der Holzbestand war ein 65—80jähriger Fichtenhochwald, dessen Gründung noch aus Deutschordenszeiten herrührte, meist vollständig geschlossen mit sehr starkem Moospolster von *Hypnum Schreberi, triquetrum* und *splendens*. Im Schatten des langschäftigen Holzes wuchsen *Convallaria majalis* und *multiflora, Majanthemum bifolium, Cypripedium Calceolus, Cephalanthera pallens, Asperula odorata* und andere Schattenpflanzen.

Nachdem im Winter 1864—65 eine Durchforstung eingelegt worden war, hatte der Sturm Lücken angetroffen, in welchen er ungehemmt von seiner ganzen Stärke einen effektreichen Gebrauch machen konnte. Was der 9. Mai verschonte, wurde im Februar und März 1866 durch starke Frühlingsstürme nochmals decimirt, so dass vom ursprünglichen Holzbestande zu der Zeit, als ich mit Aufnahme der Pflanzendecke begann, blos noch $^1/_9$ aufrecht stand, bestehend aus zähen, unterdrückten Fichten, starkbewurzelten Forchen, einzelnen Raitel-Eichen und jüngeren Buchen.

Die Form des Waldstücks war ein beinahe rechtwinkliges Dreieck mit ungleich langen Katheten und etwas eingedrückter Hypothenuse. Gegen Ost an älteres Nadelholz stossend, davon aber durch einen breiten Grasweg mit Gräben getrennt, gegen Südwest an eine jüngere Nadelholzcultur, welche ehmals Schaftrieb war, angrenzend, aber ebenfalls davon durch einen breiten Weg geschieden, gegen West offen und hier mittelst eines 15' breiten Schaftrieb und einem Fleck Laubgebüsch von einer Parthie stets ärmlich bestellter steiniger Aecker getrennt, an der untersten Spitze hart an eine Wiese grenzend.

Wir werden in der Folge sehen, wie wichtig die nachbarlichen Culturverhältnisse auf die Gestaltung der Flora unseres

Waldes nach dem Windwurfe in Folge der Entblössung des Bodens waren.

Von der Mitte Mai 1866 an, also gerade ein Jahr nachdem die Entblössung des Bodens durch den Sturm bewerkstelligt wurde, fieng ich an, die Pflanzenarten der 15 Morgen grossen Hofholzflur bis in's Detail aufzunehmen. Die Resultate dieser Aufnahme, welche bis in den Juni währte und wobei auch die jüngeren Pflänzchen berücksichtigt wurden, waren folgende:

### 1. Sträucher.

*Salix Caprea.*
*Juniperus communis.*
*Populus tremula.*
*Corylus Avellana.*
*Quercus pedunculata.*
*Cornus sanguinea.*
*Ligustrum vulgare.*
*Rhamnus Frangula.*
*Rosa gallica.*
„ *canina.*
*Prunus spinosa.*
„ *Avium.*
*Pyrus Malus sylvestris.*
„ *communis pyraster.*
*Sorbus torminalis.*
*Rubus Idaeus.*
*Daphne Mezereum.*

### 2. Monocotyledonen.

*Poa pratensis.*
*Festuca rubra.*
*Brachypodium pinnatum.*
*Bromus asper.*
*Anthoxanthum odoratum.*
*Milium effusum.*
*Dactylis glomerata.*
*Arrhenatherum elatius.*
*Secale cereale.*
*Poa annua.*
*Carex glauca.*
„ *montana.*
*Luzula pilosa.*
*Convallaria majalis.*
„ *multiflora.*
*Majanthemum bifolium.*
*Colchicum autumnale.*
*Cypripedium Calceolus.*
*Platanthera bifolia.*
*Cephalanthera pallens.*

### 3. Dicotyle Krautpflanzen.

*Asarum europaeum.*
*Polygonum Convolvulus.*
*Rumex crispus.*
*Euphorbia helioscopia.*
*Euphorbia Cyparissias.*
*Plantago lanceolata.*
„ *media.*
„ *major.*

*Primula officinalis.*
*Myosotis arvensis.*
*Lithospermum arvense.*
*Veronica hederaefolia.*
„ *Chamaedrys.*
„ *agrestis.*
*Galium verum.*
„ *Aparine.*
„ *sylvaticum.*
„ *mollugo*
*Asperula odorata.*
*Pastinaca sativa.*
*Daucus Carota.*
*Pimpinella magna.*
*Sanicula europaea.*
*Heracleum Sphondylium.*

---

*Campanula rotundifolia.*

---

*Senecio sylvaticus.*
„ *vulgaris.*
„ *erucaefolius.*
*Solidago virgaurea.*
*Chrysanthemum Leucanthemum.*
*Anthemis arvensis.*
*Tussilago Farfara.*
*Sonchus arvensis.*
*Achillea millefolium.*
*Crepis biennis.*
„ *praemorsa.*
*Gnaphalium sylvaticum.*
*Taraxacum officinale.*
*Tragopogon pratensis.*
*Hieracium Auricula.*
„ *Pilosella.*
*Hieracium murocum.*
„ *vulgatum.*
„ *praealtum.*
*Leontodon hastilis.*
*Cirsium lanceolatum.*
„ *arvense.*
„ *Eriophorum.*
*Carduus nutans.*
*Centaurea Jacea.*

---

*Valerianella olitoria.*
*Scabiosa arvensis.*

---

*Trifolium medium.*
„ *repens.*
*Melilotus officinalis.*
*Anthyllis Vulneraria.*
*Lathyrus pratensis.*
*Orobus vernus.*
„ *tuberosus.*
*Ervum hirsutum.*
*Hippocrepis comosa.*
*Onobrychis sativa.*
*Ononis repens.*
*Genista germanica.*
*Lotus corniculatus.*
*Vicia sepium.*
*Astragalus glyciphyllos.*

---

*Poterium Sanguisorba.*
*Alchemilla arvensis.*
*Agrimonia Eupatorium.*
*Fragaria vesca.*
*Potentilla verna.*
*Hypericum perforatum.*
*Viola hirta.*

*Viola tricolor arvense.*
„ *canina.*
*Polygala vulgaris.*
*Arenaria serpyllifolia.*
*Holosteum umbellatum.*
*Papaver Argemone.*
„ *Rhoeas.*
*Fumaria officinalis.*

---

*Ajuga genevensis.*
„ *reptans.*
*Thymus Serpyllum.*
*Melissa Acinos.*
*Galeopsis tetrahit.*

---

*Thlaspi arvense.*
„ *perfoliatum.*
*Alyssum calycinum.*
*Capsella bursa-pastoris.*
*Erysimum cheiranthoides.*
*Brassica Napus.*

---

*Adonis aestivalis.*
*Aquilegia vulgaris.*
*Anemone nemorosa.*
*Ranunculus arvensis.*
„ *polyanthemos.*
„ *acris.*
„ *repens.*

---

*Hypnum lutescens.*
„ *cupressiforme.*
*Funaria hygrometrica.*
*Ceratodon purpureus.*

---

*Cladonia rangiferina.*

Ueberraschend war das schnelle Verschwinden des ursprünglich so mächtigen Moospolsters. Der heisse, trockene Sommer 1865 trägt wohl die meiste Schuld daran, abgesehen davon, dass Beschattung ein Lebenselement wenigstens für *Hypnum splendens, H. triquetrum* und *H. Schreberi* ist. Zu einem kaum handdünnen zusammengebrannten Lager sind die einst so mächtigen Polster zusammengeschrumpft im Laufe eines Jahres, blos am Waldrande hielt sich *H. lutescens* unverändert, ebenso das unter allen möglichen Verhältnissen vorkommende *H. cupressiforme* auch auf der Fläche.

Die Zahl der Arten, welche auf dem verhältnissmässig kleinen Raum beieinander wachsen, beträgt 142. Von diesen sind 17 baum- oder strauchartig (Forche, Fichte und Lerche als Culturpflanzen ausgeschlossen), 20 *Monocetyledonen*, die übrigen 100 dicotyle Krautpflanzen, 5 Moose und eine Flechte.

Welch' ein Pflanzenreichthum des freigestellten Bodens gegenüber der vorherigen Flora des tiefschattigen Fichtenwaldes!

Unwillkührlich drängt sich daher die Frage nach Herkunft und dem plötzlichen Erscheinen dieser Menge von Pflanzen, welche zum grossen Theile dem Nadelwald fremd sind, auf. Mein Hauptaugenmerk gieng nun auch darauf, nicht sowohl die Einwanderer selbst, als auch die Art und Weise der Einwanderung zu bestimmen. Von den 17 Holzpflanzen waren ausser 1 Art *(Rosa gallica)* alle schon ursprünglich, wenn auch mehr oder weniger unterdrückt und daher mit krüppeligem Wachsthum, vorhanden. *Rosa gallica* erschien durchaus mit frischen Wurzeltrieben, weshalb anzunehmen ist, dass sie bei der Anlage des Waldes vorhanden war, und erst durch die emporwachsende Fichte verdrängt wurde, ihr Wurzelstock aber erhalten blieb.

Von 125 Mono- und Dicotyledonen, welche sich ähnlich wie *Rosa gallica* verhielten, lassen sich auch nach meinen anderweitigen Beobachtungen folgende annehmen: *Euphorbia Cyparissias, Galium verum, G. Mollugo, Brachypodium pinnatum, Colchicum autumnale, Platanthera bifolia, Cephalanthera pallens, Senecio erucaefolius, Tussilago Farfara, Centaurea Jacea, Crepis praemorsa, Lathyris pratensis, Hippocrepis comosa, Anthyllis Vulneraria, Poterium Sanguisorba, Ajuga genevensis, Ranunculus acris.* Die Flora war vor dem Sturme etwa folgendermassen zusammengesetzt: *Asarum europaeum, Rumex crispus, Primula officinalis, Veronica chamaedrys, Galium sylvaticum, Asperula odorata, Poa pratensis, Festuca rubra, Bromus asper, Anthoxanthum odoratum, Milium effusum, Carex glauca, C. montana, Luzula pilosa, Convallaria majalis, C. multiflora, Majanthemum bifolium, Cypripedium Calceolus, Pimpinella magna, Sanicula europaea, Plantago media, Heracleum Sphondylium, Campanula rotundifolia, Solidago virgaurea, Chrysanthemum Leucanthemum, Achillea millefolium, Hieracium murorum, H. vulgatum, Trifolium medium, Tr. repens, Orobus vernus, O. tuberosus, Ononis repens, Genista germanica, Lotus corniculatus, Vicia sepium, Astragalus glyciphyllos, Agrimonia Eupatorium, Fragaria vesca, Potentilla verna, Thymus Serpyllum, Hypericum perforatum, Viola hirta, V. canina, Polygala vulgaris, Ajuga reptans, Aquilegia*

*vulgaris, Anemone nemorosa, Ranunculus polyanthemos, R. repens.* — *Hypnum splendens, H. triquetrum, H. Schreberi, H. cupressiforme, H. lutescens, Dicranum scoparium, Cladonia rangiferina.* (57 Arten, dazu noch 16 Sträucher).

Vollständige Einwanderer sind: *Polygonum Convolvulus, Euphorbia helioscopia, Plantago lanceolata, Pl. major, Myosotis arvensis, Lithospermum arvense, Veronica hederaefolia, V. agrestis, Galium aparine, Pastinaca sativa, Daucus Carota, Senecio sylvaticus, S. vulgaris, Gnaphalium sylvaticum, Crepis biennis, Leontodon hastilis, Anthemis arvensis, Sonchus arvensis, Taraxacum officinale, Hieracium Auricula, H. Pilosella, H. praealtum, Cirsium lanceolatum, C. arvense, C. Eriophorum, Carduus nutans, Scabiosa arvensis, Valerianella olitoria, Tragopogon pratensis, Ervum hirsutum, Melilotus officinalis, Onobrychis sativa, Alchemilla arvensis, Geranium dissectum, Arenaria serpyllifolia, Holosteum umbellatum, Papaver Argemone, P. Rhoeas, Fumaria officinalis, Melissa Acinos, Galeopsis tetrahit, Thlaspi arvense, Th. perfoliatum, Alyssum calycinum, Capsella bursa-pastoris, Erysimum cheiranthoides, Brassica Napus, Adonis aestivalis, Ranunculus arvensis, Dactylis glomerata, Avena elatior, Secale cereale, Poa annua,* — *Ceratodon purpureus, Funaria hygrometrica.* (55 Arten).

Von diesen Pflanzen sind 18 Arten *Compositae*, ihre Einwanderung verdanken sie der Beschaffenheit ihres Samens *(Pappus)*, welchen der Wind von grossen Entfernungen herführen konnte. So kommt *Gnaphalium sylvaticum* in unmittelbarer Nähe unseres Beobachtungsortes gar nicht vor, sondern tritt erst wie *Gnaphalium dioicum* auf den oberen kieseligen Parthien des Muschelkalkes und auf der Lettenkohle auf. In der That fand ich auch nach einigen Excursionen in 1½ Stunden Entfernung in westlicher Richtung *Gn. sylvaticum* auf Lettenkohle in Menge und es ist am Ende nicht unwahrscheinlich, dass hier die Mutterpflanzen für unser *Gnaphalium* zu suchen sind, indem der Westwind, wie schon erwähnt, vollen Zutritt zum Beobachtungsort hatte.

Die Zuhülfenahme des Windes lässt sich ebenfalls rechtfer-

tigen bei der Einwanderung von *Papaver Rhoeas* und *Argemone, Alchemilla arvensis, Arenaria serpyllifolia, Holosteum umbellatum, Alyssum calycinum, Capsella bursa-pastoris, Erysimum cheiranthoides, Geranium dissectum, Plantago lanceolata, Plantago major, Funaria hygrometrica* und *Ceratodon purpureus.* (13 Arten).

Nach sorgfältigen Beobachtungen brachten die Excremente der Zugthiere bei Gelegenheit der Abfuhr des Windwurfholzes *Dactylis glomerata, Avena elatior, Poa annua, Veronica hederaefolia, V. agrestis, Secale cereale, Thlaspi arvense, Ranunculus arvensis, Brassica Napus.* (9 Arten).

Die übrigen 15 Arten, bei deren Samenverbreitung der Wind wohl keinen Antheil haben konnte, der Schwere halber, wie bei *Lithospermum arvense, Ervum hirsutum, Fumaria officinalis etc.* deutet jedoch ein weiterer Umstand die Art der Einschleppung an. Alle diese Pflanzen finden sich stets auf frisch gerodeten Stellen, wo die Stöcke der geworfenen Fichten durch die Holzhauer gegraben wurden oder wo durch die Gewalt des Sturmes die ausgerissenen, flachstreichenden Wurzeln lange Furchen zogen.

Zieht man nun in Betracht, dass die Holzhauer, welche geraume Zeit und in grosser Anzahl bei Aufbereitung der Windwürfe beschäftigt waren, dem benachbarten Dorfe angehörig, regelmässig einen Feldweg passirten, auch über die steinigen Aecker gehen mussten, um auf den Arbeitsplatz zu gelangen, so wird der Ursprung dieser 9—12 Arten, welche sämmtlich Ackerunkräuter sind, sofort klar. Sie mögen an den Stiefeln, durch Anhängen an die Kleider und Geräthschaften etc. etc. herbeigeschleppt worden sein.

Was wird wohl die Zukunft dieser Einwanderer sein? Schon nach wenigen Jahren wird jedenfalls ihre Zahl beträchtlich vermindert sein, denn schon jetzt wuchern die perennirenden Arten in dem humosen, stellenweise gelockerten Boden mit grosser Ueppigkeit und gierig senden die mit Rhizom versehenen Arten ihre Fangarme auf die benachbarten kahlen Stellen aus, um die dortigen einjährigen Insassen zu vertreiben und ihnen langsam

aber sicher auch den letzten Fleck Existenz zu rauben. Am längsten werden sich noch die zweijährigen Gewächse, wie *Daucus Carota, Pastinaca sativa, Cirsium Eriophorum* u. A. halten.

Obendrein ist die ganze Fläche jetzt mit Fichten wiederum eingepflanzt und nach einem Jahrzehnt dürfte der Kampf zwischen Fichte und den perennirenden Krautpflanzen ebenso beginnen, wie er jetzt schon zwischen *Perennia* und *Annua* ausgebrochen ist. Was dann unter Druck und im tiefen Schatten seine Früchte reifen und das Individuum fortpflanzen kann, das wird Aussicht auf bleibende Existenz haben. Aber auch unter der Fichte wird zu gleicher Zeit ein Kampf stattfinden, die kräftigsten Exemplare werden siegen, indem alles Schwächere, was nicht im ungeschmälerten Genuss der Atmosphärilien ist, unterdrückt werden und verdorren wird.

Die hier analysirte Pflanzendecke möge zugleich einen Beweis für die Fruchtbarkeit des Muschelkalks und die Ueppigkeit seiner Waldvegetation liefern, wenigstens habe ich bei ähnlichen, aber zu andern Zwecken unternommenen Aufnahmen im Keuper, nie so hohe Zahlenverhältnisse erhalten können.

---

# III. Kleinere Mittheilungen.

---

## Ueber einen einaxigen Glimmer von der Somma.

Von Dr. G. Werner.

Glimmerkrystalle, welche scharf krystallisirt und mit hinreichend glatten, glänzenden und vollkommen ebenen Flächen versehen sind, um mit dem Reflexionsgoniometer gemessen werden zu können, gehören bekanntlich zu den Seltenheiten. Zuweilen, jedoch immerhin selten, sind die Seitenflächen der sechsseitigen Tafeln, welche die Glimmerkrystalle darstellen, glatt genug, um sich zu einer Messung zur Noth zu eignen; aber die Endfläche ist wegen ihrer Blättrigkeit krumm gebogen und gibt am Reflexionsgoniometer kein gutes Bild; oder aber sind die Seitenflächen zwar glatt und glänzend, aber so stark quergestreift, dass dadurch ebenfalls die Messung unmöglich wird. So verhalten sich z. B. die schwarzen Tyroler Krystalle, welche man als gut krystallisirten Glimmer in den Sammlungen findet.

Unter den Glimmern der mineralogischen Sammlung der polytechnischen Schule in Stuttgart befindet sich ein Stück eines Somma-Auswürflings, welchem eine Druse von Glimmerkrystallen auf- und eingewachsen ist, die schon durch ihr Aussehen die Aufmerksamkeit auf sich ziehen. Sie stellen meist sechsseitige Tafeln dar, welche $^1/_4$ bis gegen 2''' Durchmesser haben und etwa halb so hoch sind. Ihre Farbe ist die honiggelbe des Humits, der auch mit vorkommt und unter dessen Namen jene seinerzeit verkauft worden sind. Die Glimmerkrystalle sind durchsichtig, besonders gegen die glasglänzenden Seitenflächen gesehen; die perlmutterglänzende Endfläche zeigt unter der Loupe einzelne Newton'sche Farbenringe, herrührend von den dünnen Luftlamellen, welche längs der wenigen Sprünge parallel der Endfläche eingedrungen sind.

Dass die Combination, welche die Krystalle darstellen, nicht ein-

fach die einer hexagonalen Säule mit Geradendfläche ist, davon überzeugt man sich leicht, indem man schon mit dem blossen Auge oder mit der Loupe an verschiedenen Stellen eine Convergenz der scheinbaren Säulenkanten nach unten oder oben beobachtet, obwohl die scheinbaren Säulenflächen zum Theil so glatt und frei von Querstreifen sind, dass sie am Reflexionsgoniometer vollkommen scharfe, wenn auch wegen ihrer Kleinheit lichtschwache Bilder geben. Auch erkennt das Auge wenigstens an einzelnen der scheinbaren Säulenflächen, dass der Winkel, den sie mit der blättrigen Endfläche machen, ein spitzer, beziehungsweise stumpfer ist. Die Messung ergibt als Neigung zwischen den Seitenflächen und der Endfläche sehr verschiedene Winkel, die meist sehr erheblich von 90° abweichen; an einem Krystall wurden für solche Winkel die Werthe 96° 38′; 99° 18′; 107° u. s. w. gefunden, so dass man auf die Vermuthung kommen könnte, die Krystalle stellen schiefrhombische oder schiefrhomboidische Säulen mit Schiefendfläche dar, gehören somit dem zwei- und eingliedrigen oder eingliedrigen System an. Es lässt sich aber auch der Fall denken, dass die Krystalle znm sechsgliedrigen System gehören, dass somit der Blätterbruch die Geradendfläche dieses Systems sei und die seitlichen Flächen verschiedene sehr spitze Rhomboeder darstellen. Jedenfalls steht als Resultat der Messung, da diese bei der Schärfe der Bilder, welche die Flächen geben, mit hinreichender Genauigkeit ausgeführt werden kann, soviel fest, dass die seitlichen Flächen nicht die einer hexagonalen Säule sind. Auch nähern sich zwar die Winkel zwischen den letzteren unter sich 120°, weichen aber dennoch entschieden um ½ bis 1° davon ab.

Betrachtet man die Krystalle als Combination von spitzen Rhomboedern mit der Geradendfläche des sechsgliedrigen (beziehungsweise dreigliedrigen) Systems, so sind jedenfalls von ersteren mehrere, aber keines vollständig vorhanden; denn man erhält fast für jede dieser Flächen einen andern Neigungswinkel gegen die Endfläche. Dennoch scheint diese Betrachtungsweise entschieden die richtige zu sein; denn im Polarisationsapparat geben die Krystalle vollkommen deutlich und regelmässig das Bild der optisch einaxigen Krystalle, ein schwarzes (beziehungsweise helles) Kreuz, das sich bei der Drehung des Krystalls nicht verändert, mit einem System kreisförmiger Farbenringe. Hiermit stimmt auch eine Messung eines vesuvischen Glimmers überein, welche kürzlich v. Kokscharow in Petersburg ausgeführt hat.*)

*) Neues Jahrb. für Mineralogie u. s. w. 1866, p. 351.

Er gibt als Resultat derselben für die Neigung von Rhomboederflächen gegen die Endfläche die Werthe an: 100° 0′; 92° 32′; 95° 53′; 98° 38′; 101° 18′; 107° 2′; 114° 39′; 121° 23′.

Leider ist von diesem interessanten Glimmer nicht so viel vorhanden, dass damit eine chemische Analyse ausgeführt werden könnte. Löthrohrversuche geben Reaction auf Thonerde und Kali, kaum auf Eisen.

Die Resultate, welche G. Rose *) an einem schwärzlichgrünen Glimmer vom Vesuv angestellt hat und aus welchen er als das Krystallsystem derselben das zwei- und eingliedrige ableitet, könnten vielleicht ebenfalls auf die oben beschriebene Weise gedeutet werden.

---

## Bücheranzeige.

Die botanische Systematik in ihrem Verhältniss zur Morphologie. Kritische Vergleichung der wichtigsten älteren Pflanzensysteme, nebst Vorschlägen zu einem natürlichen Pflanzensysteme nach morphologischen Grundsätzen, den Fachgelehrten zur Beurtheilung vorgelegt von Ernst Krause. Weimar, 1866. Bernhard Friedrich Voigt. 8°. 232 S.

Der Herr Verfasser gibt sich in der Vorrede selbst nicht für einen Fachmann, sondern für einen Liebhaber der Botanik aus und hat seine Schrift in einer von literarischen Hülfsmitteln entblössten kleinen Stadt, in Düsseldorf geschrieben.

Im ersten Buch gibt er eine Uebersicht der künstlichen, natürlichen und speculativen Systeme und der leitenden Grundsätze, nach welchen sie aufgestellt wurden, welche er zugleich einer mehr oder weniger eingehenden Kritik unterzieht. Nachdem der Verfasser noch die Darwin'sche Lehre von der natürlichen Züchtung und die Grundzüge der Morphologie dargestellt hat, kommt er zu seinem

2. Buch: Ableitung eines natürlichen Reihensystems, nach morphologischen Principien.

Im ersten Abschnitt wird der Haupttypus und Organisationsplan der Pflanze, im zweiten das Gesetz der Abwandlung des Grundtypus (die Conjugation), im dritten das Gesetz der Vervollkommnung des

---

*) Poggend. Annalen, Bd. 61, p. 383.

Pflanzentypus, im vierten die unregelmässige Entwicklung, im fünften die allgemeine Entwicklung und die Verwandtschaft der Gewächse besprochen. Dieses führt ihn zu dem

3. Buch, die Grundlinien eines natürlichen Reihensystems enthaltend.

Um den Standpunkt, welchen der Verfasser in diesem Abschnitt einhält, zu verstehen, wollen wir aus dem Vorigen hervorheben, was er über charakteristische Kennzeichen und Verwandtschaften dort sagt. So heisst es S. 146: „Es gibt vorherrschende und weniger wichtige Kennzeichen. Als solche vorherrschende Charaktere für die Aufstellung der Phanerogamen-Gruppen habe ich bewährt gefunden: den anatomischen Bau und die Art des Wachsthums; das gegenseitige Zahlenverhältniss der Blüthenkreise, zurückgeführt auf seine Elemente; die Art der Keimung; die Beschaffenheit der Frucht und des Samens; die Nervatur der Blätter. Als leitende Charaktere für die Anordnung der zu demselben Typus gehörigen Pflanzenfamilien benützte ich: die regelmässige Trennung der Geschlechter, den Vollständigkeitsgrad der Blüthe, die Insertionsverhältnisse, die Stufe der Trennung aller Theile eines Blüthenwirtels von einander, das Steigen der Zahlenverhältnisse."

Ferner unterscheidet er wahre oder Stammverwandtschaft, Stufen-, Anpassungs- und Zufallsverwandtschaft.

Dass der Verfasser aber auch der Tracht oder dem Habitus der Pflanzen eine wichtige Bedeutung zuerkennt, geht aus vielen Stellen seines letzten Buchs (S. 160—170) hervor.

Nachdem er die einzelligen Algen (und Pilze) als niederste Stufe aufgestellt hat, reiht er in der zweiten diejenigen Pilze, Flechten und Algen an, welche in der ersten Periode einen ungegliederten Thallus und sodann Sporen erzeugen. Hierauf lässt er die Moose und höheren Algen, sodann die Farn und Schachtelhalme folgen. Auf diese etwas flüchtig gehaltene Eintheilung der Kryptogamen folgen nun die Gruppen:

I. Die Gruppe der Palmen und Gräser:

*Cycadeae Rich.*
*Cyclantheae Poit.*
*(Acoroideae Ag.?)*
*Phytelephanteae Nees.*
*Palmae Juss.*
*Pandaneae RBr.*
*Typhaceae Juss.*
*(Acthophylleae.)*
*Cyperoideae Juss.*
*Gramineae Juss.*
*Centrolepideae Desv.*
*Restiaceae Bartl.*
*Eriocauleae Rich.*
*Junceae Del.*
*Xyrideae Lindl.*
*Commelineae RBr.*
*(Philydreae RBr.?)*

II. und III. Reihen der Wasserlilien und Arumartigen.

| II. | III. |
|---|---|
| *Pistiaceae Rich.* | *Najadeae Link.* |
| *Aroideae Juss.* | *Potameae Juss.* |
| *Taccaceae Presl.* | *Podostemeae Rich.* |
| *Dioscoreae RBr.* | *(Hydrocharideae Juss.)* |
| *Tameae Nees.* | *Juncagineae Rich.* |
| *Smilacineae RBr.* | *Alismaceae Lindl.* |
| *Asparageae Kunth.* | *Butomeae Rich.* |
| *(Asphodeleae Juss.?)* | *(Hydropeltideae Lindl.)* |

IV. Reihe der Liliengewächse.

V. Reihe der Gurkenartigen.

VI. u. VII. Reihen der Ganzblättrigen und Lorbeergewächse.

VIII. u. IX. Reihen der Gefiedertblättrigen und der Dreiknöpfigen.

X. Reihe der Ampfergewächse, wozu auch die Piperaceen, sodann die Tiliaceen und Malvaceen gezogen werden.

XI. Reihe der Salzkräuter oder Nelkengewächse.

XII. Reihe der Vielblumigen mit ihren Nebenreihen.

XIII.—XVII. Nebenreihen, die von dem Typus der vorigen Gruppe abgeleitet werden.

XVIII. Reihe der Kreuzblüthigen, wo unter andern auch die *Salicineae Rich.* neben den *Fumariaceae Del.* und *Papaveraceae Juss.* eingereiht werden.

Wir haben uns im Vorstehenden begnügt, nur die drei ersten Reihen des Verfassers vollständig aufzuzählen, und müssen den Leser — was die weiteren anbelangt — auf die Schrift selbst verweisen, welche manches Belehrende und Interessante darbietet, zugleich aber auch den Beweis liefert, wie schwierig es ist, trotz der vielen und gründlichen Untersuchungen, welche die letzten 50 Jahre im Gebiet der speciellen Botanik und Systematik geliefert haben, ein den wissenschaftlichen Anforderungen genügendes natürliches Pflanzensystem aufzustellen. G. K.

---

**Druckfehler.**

Auf der ersten Seite zweite Linie muss es heissen: einundzwanzigste statt: vierundzwanzigste.

Ausgegeben im Januar 1867.

# Geologisches aus dem Orient.

Von Professor Dr. Oskar Fraas.

(Hiezu Tafel IV—VI.)

Nächst der eigenen Heimat übt keine Gegend der Welt auf die abendländischen Völker einen gleichen Reiz aus, als der Orient. Ziehen auch nicht mehr Hunderttausende von Abendländern aus, um vom „heiligen Land“ Besitz zu ergreifen, wie zu den Zeiten Peters von Amiens, so sind es doch immerhin jährlich Tausende, die mit Eisenbahn und Dampfschiff die Küste von Palästina und Egypten erreichen, um irgend einem innerlichen Bedürfniss Genüge zu leisten und die berühmtesten Orte der Welt zu sehen, die als Ideale einem Jeden von Jugend auf schon bekannt sind. Neunzig unter hundert freilich sind Pilger, daher auch jeder reisende Europäer vom Syrier als „Hadschi“ begrüsst wird; die andern sind Touristen von der gewöhnlichen Sorte, einige darunter Künstler und Gelehrte, Sprachforscher, Historiker und Archäologen, höchst selten ein Naturforscher. Daher kommt es, dass, so zahlreich auch die Orient-Literatur ist und so Vieles schon über die Natur der Länder am rothen Meer und Jordan geschrieben worden, doch das Feld der Forschung noch ein sehr grosses ist. Die Resultate einer eigenen Beobachtung können daher der Wissenschaft nur willkommen sein, die sich schliesslich aus den Beiträgen Vieler doch noch ein richtiges Bild des Ganzen construiren wird.

In der Natur der Sache liegt es, dass ein einzelner Reisender oder selbst auch eine wissenschaftliche Expedition doch

nicht mehr als einzelne Beiträge zu liefern im Stande ist. Von systematischer Behandlung des Ganzen ist noch lange keine Rede, denn es fehlt dem Orient an all den nothwendigen Vorbedingungen, wie topographischen Aufnahmen, Karten, statistischen Sammlungen u. dgl., ohne welche richtige Uebersichten über natürliche Verhältnisse nicht gegeben werden können. Nur in civilisirten, nicht aber in halbbarbarischen Ländern reifen die goldenen Früchte der Wissenschaft.

So mögen auch die nachstehenden Blätter als eine vaterländische Studie an ausländischem Material betrachtet werden, welches der Verfasser während des Wintersemesters 1864—65 am rothen Meer, am Nil und zuletzt noch in Palästina gesammelt hat. Hat sich doch unwillkürlich ein jeder Mensch seine Lebensanschauung nach den Sitten und Gewohnheiten der Heimat gebildet und wird er diese als Massstab an fremdländische Bräuche und Lebensweise anlegen. Seine Schilderung eines fremden Landes und Volkes wird somit stets eine bestimmte Färbung an sich tragen, deren Grundton in der Heimat des Reisenden gesucht werden muss. Mag ein Reisender ein Volk schildern in seinem geistigen Treiben oder seinem täglichen Thun und Lassen, in seinen Sitten, Bräuchen und Gewohnheiten, oder mag er das Land zeichnen nach seiner Oberfläche und den natürlichen Verhältnissen, welche die Pflanzen- und Thierwelt bietet, es bleibt sich das immer gleich. Dem Geognosten geht es nicht anders. Rein objectiv zu schildern, wird kaum Jemand im Stande sein, vielmehr wird er, ohne es selber zu wissen, Voraussetzungen machen in seiner Schilderung, bei denen er sich unbewusst auf Bilder der Heimat bezieht. Mir will es wenigstens nicht gelingen, irgend eine Schilderung aus dem Orient anschaulich zu machen, wenn ich nicht in der eigenen Anschauung mich auf längst bekannte Landschaften und längst gewohnte Erscheinungen an heimischen Schichten und Böden beziehe. Ich bin auch der festen Ueberzeugung, dass einzelne Landschaftsbilder und Gegenden aus fremden Welttheilen in keiner Weise verständlicher und anschaulicher geschildert werden können, als durch Vergleichung mit heimischen Landschaften, mit denen sie

die Oberflächenform und den Charakter der Bildungsweise gemein haben.

Von der Ebene Jesreel kann sich Jedermann eine viel richtigere Vorstellung machen, wenn ich sie einfach mit dem Ries vergleiche, als wenn ich mich auf ein Detail topographischer Beschreibung einliesse, aus der man sich doch immer nur schwer ein Bild abstrahirt. Wer das Ries kennt, diese Perle Süddeutschlands, der kennt auch den Wenneberg, Spitzberg und Wallerstein, die sich aus der fruchtbaren, aus vulcanischem Schutte gebildeten Ebene erheben, und weiss, wie diese Ebene rings umgeben ist von einem Rande alten Gebirges, das einst unter vulcanischen Schlägen gesprengt und zerrissen wurde. Ich frage Jeden, der auch schon auf dem kleinen Hermon stund oder dem gegenüberliegenden Tabor und der schon das „grosse Feld“, den „Merdsch“, durchritt, ob er auf der Welt eine grössere Aehnlichkeit der Bergformen und Oberflächegestaltung finden kann? Der Bach Kison ist die Wörnitz von Esdrelom, der den Gebirgszug des Carmel-Nasirah durchbricht, um zum Mittelmeer hindurchzudringen, wie die Wörnitz bei Harburg durch den fränkischen Jura zur Donau sich zwängt. Die Ebene ist hier wie dort mit fettem rothbraunem Boden bedeckt, der keine Schichtenunterlage durchblicken lässt; nur an den Rändern der Ebene und wo, wie der Wenneberg aus dem Ries, der kleine Hermon aus dem Feld von Megiddo sich erhebt, verrathen hier schwarze Basalte und Mandelsteine, dort trachytische Laven und Tuffe, dass einst die Natur bei Bildung beider Landschaften die gleichen Mittel benützt hat, um zu ihrem Zweck zu gelangen und Ebenen zu bereiten, die aus der glücklichen Mischung aufgeschlossener Silikate und zerstörter Kalkgebirge bestehen. Bis ins Einzelne liesse sich der Vergleich ausmalen: ist doch auch das Ries, wie das Feld Jesreel, das Feld der Schlachten, auf dem von den ältesten Zeiten an bis in unser Jahrhundert die Schicksale der Völker entschieden worden sind.

Oder um das Gebirge Juda zu schildern, bedarf es nur hinzuweisen auf die Höhe der Alb, des fränkischen Landrückens oder auch auf den hohen Karst. Man wird im Einzelnen gerade

bald ist es das Lauchgrün der Hornblende, bald das Pistaziengrün des Epidots, welche in gewaltigen Stössen und in Massenentwicklung die Berge füllen und aus der Ferne gesehen wie Wiesen und Wälder sich ausnehmen. Vorherrschend ist freilich, namentlich im Serbâl und Musa das Fleischroth des Feldspates und das frische Ziegelroth des Porphyrs, beide geben im Wechsel mit dem Weissgrau des herrschenden Gneises, dem dunkeln Grau der Syenite und dem schon genannten Grün der Hornblenden so unvergleichlich merkwürdige Tinten, in die sich die Berge hüllen, verschieden je nach der Nähe oder Ferne und nach dem Stande der Sonne, die sich im Blätterbruch der Crystalle spiegelt. Gerade über dem Sinai ist, um das Bild des wunderbaren Berges harmonisch zu machen, der Typus der Wüste ausgebreitet, wie über der ganzen sinaitischen Halbinsel, aber eben in der Wüste liegt der grosse Reiz auch für den Europäer: er fühlt etwas davon, was ihren freien Sohn, den Beduinen beseelt, der um keinen Preis der Welt sein Leben in den Wadis gegen den glänzendsten Aufenthalt in den Städten vertauschte, oder die Beschäftigung mit seinen Heerden um die sogen. Genüsse eines civilisirten Lebens hingäbe. Ist doch die Wüste zu allen Zeiten eine reiche Quelle gewesen innerer Contemplation und der tiefsten Gedanken, die vielfach bestimmend und massgebend für die Bewohner der Culturländer wurden. Man muss diese Berge und Thäler selber gesehen haben, die reine würzige Luft geathmet und in dem wohlthuenden, behaglichen Klima Tage und Nächte zugebracht haben, um die Tausende von Anachoreten zu begreifen, die ein langes wunderliches Menschenleben in den Felsschluchten des Serbâls und Horebs hinleben mochten, versunken in eine Welt der Gedanken über Menschenglück und sogenannte Herrlichkeit der Welt.

Der Menschenschlag, der gegenwärtig die Thäler des sinaitischen Gebirges inne hat, besteht aus wandernden Beduinenstämmen, die mit ihren Heerden die spärlichen Flecke abweiden, wo eine Quelle Leben verbreitet. Der Charakter dieser Beduinen ist ein durchaus nobler: das gierige Haschen nach Gold, das den egyptischen Beduinen so verächtlich macht, ist dem Sinai-

beduinen nicht so zur andern Natur geworden, wie jenem: treu und zuverlässig, sobald er den Dienstvertrag eingegangen hat, beherzt, muthig und voll Aufopferung im Augenblick der Gefahr, ist er ein wirklich angenehmer Reisegefährte, im Zelte nicht lästig und aufdringlich und doch voll Aufmerksamkeit für den Reisenden. Es freut ihn, wenn Fremde seine Berge besuchen und namentlich wenn er sieht, dass sie auf Dinge achten, die sich im Horizont seines Wissens bewegen, als da sind: Steine, Kräuter und Thiere. Dieser Umstand, es am Sinai mit einer natürlich guten, freundlich gesinnten Bevölkerung zu thun zu haben, erhöht hier wesentlich die Genüsse des Reisens. Weder in Egypten, noch in Syrien fand ich je wieder diesen prächtigen, zutraulichen Schlag von Menschen, der neben den erhabensten Eindrücken der Bergcolosse den 10tägigen*) Aufenthalt in den Wadis der Sinaikette entschieden zu den schönsten Tagen der ganzen 5monatlichen Reise im Orient machte.

Nichts ist augenscheinlicher auf dem Wege vom Meer zum sinaitischen Gebirge, als dass alle und jede Zwischenformation zwischen dem jüngsten Meeresgebilde am Ufer und dem ältesten crystallinischen Gebirge, das von der Meeresfläche zu den höchsten Gipfeln sich erhebt, absolut fehlt und zu allen Zeiten auch gefehlt hat. Von späteren Hebungen zu paläozoischen Zeiten oder gar im zweiten oder dritten Weltenalter kann hier gar kein Rede sein; starr und steil in ungestörter, ruhiger Majestät erhebt sich vom Serbâl bis zum Om-Schómar und von Om-Schómar bis zum Ras Mehámmed in verticaler Zerklüftung der uranfängliche Gneis und Granit, oder, um mineralogisch zu sprechen, die Masse farblosen Quarzes, fleischrothen Feldspats, grünlicher Hornblenden und schwarzen Glimmers. Nie seit den Zeiten ihrer

*) Mein Weg führte mich von el Tor aus über die 6 Stunden breite Wüstenfläche el Qéah oder Qáah ins Wadi Hebrân, vom Hebrân in das Wadi Selâf, durchs Wadi Rîm auf den zweiten nördlichen Gipfel des Serbâls, von da in die Wadi Feirân, Selâf, el Schech zum Hakba Haua, Wadi Haua und Musa. Nach Besteigung zweier Gipfel am Musa ging es wieder zurück auf dem gewöhnlichen Weg vom Catharinenkloster nach el Tor.

Bildung haben diese crystallinischen Massen irgend eine geologische Periode mitgemacht, von Uranfang der Dinge ragten ihre Gipfel aus dem Ocean, unberührt von Silur und Devon, von Dyas und Trias, von Jura und Kreide: am Fuss nur der alten Bergfeste hat einestheils das rothe Meer einen Kranz von Corallen um den Sinai gezogen, und mit ihrer Hilfe in jüngster Zeit ein Küstenland geschaffen, anderntheils hat das Meer zur Kreidezeit im Norden das Kalkplateau der Wüste Tyh angelagert (4000 Fuss über dem Meer), das sich über ganz Syrien bis zum Libanon hinzieht.

Grosse Unterschiede zu machen unter den crystallinischen Massen der Sinaikette, die sich in einer Ausdehnung von etwa 8 geogr. Meilen fast über 1 Breitegrad von Nord nach Süden ziehen, ist kaum möglich. Das ganze Gebirge bildet Einen centralen Kern, durchzogen von Dioriten und Porphyren. Doch trenne ich der Uebersicht halber die nördliche Gebirgsgruppe des Serbâl *), die mittlere Gruppe des Hebrân und el Schech und die südliche Gruppe oder den Musastock.

Am Serbâl herrscht vor

1. ein grauer sehr feinkörniger Gneis,**) dessen Einzelbestandtheile sich in gleichmässigen Körnern vertheilen, wobei der Glimmer das Ganze etwas lagerhaft macht. Er ist vorherrschend das Massengestein im Wadi Selâf und bildet sozusagen den Fuss des Serbâls.

2. Ein ganz prachtvoller rother Granit, an welchem der Glimmer zurücktritt, ja meist ganz verschwindet. Es herrscht darin ein grobcrystallinischer rother Feldspat vor und grosse farblose Quarzkörner. Dieser porphyrische Granit bildet über dem grauen Gneis von etwa 3000′ ü. d. M. an bis auf die höchste Höhe des Serbâls das Grundgebirge und tritt in dem ganzen Wadi Rîm und der furchtbar wilden Rîmschlucht an der fast senkrechten Erhebung des eigentlichen Serbâlstockes zu Tage. Einige

---

*) Unsere Beduinenführer sprachen immer Sürbâl nie Serbâl.

**) Alle hier aufgeführten Gebirgsarten sind in formatisirten Handstücken in der Sammlung des k. Naturalienkabinets aufbewahrt.

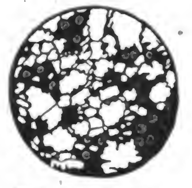
Abänderungen bringen stellenweise einen kleinen Wechsel hervor: so z. B. ein Feldspat, der in dem innern Kern seiner einzelnen Crystalle eine dunkelrothe (Eisenoxyd) Färbung zeigt, oder aber zur dunkelgrünen, epidotfarbigen Masse wird. Ein anderer lichtrother bis rosenrother Feldspat ist pegmatitartig von farblosem trübem Quarz durchzogen und wird stellenweise zum ächten Pegmatit. Ein drittes Gestein ist blassrother Feldspat und weisser trüber Feldspat mit kleineren Quarzkörnern.

3. In diesem Massengestein des Gneises und Granites tritt am häufigsten ein Dioritporphyr gangförmig auf, von welchem einige Hauptformen namhaft zu machen sind 1) ein völlig schwarzer Dioritporphyr, beim Schlag in Säulen zerspringend, rhombisch oder rechtwinklig ohne Gesetz; 2) ein dunkelgrüner, etwas schmutziger Diorit. Weder dieser noch der erstere zeigt irgend eine Spur von crystallinischer Ausscheidung und kann daher als Aphanit bezeichnet werden. 3) Die schmutzig grüne Farbe geht in ein schmutziges Röthlich über und kleine weisse Albitcrystalle scheiden sich aus. Man wird diese Form wohl besser schon Porphyrit nennen; 4) lichtrother, polyedrischer Porphyrit, darin sich vereinzelt Albitkrystalle ausscheiden und seltene Quarzkörner 5) braunrother bis blutrother Porphyrit, rauh und körnig anzufühlen; 6) derselbe unter Ausscheidung zolllanger Oligoklase.

Besonderer Erwähnung bedarf das Vorkommen der Türkise in den Spalten der Porphyre des Megárahthales. Vor Jahren hatte ein Engländer Macdonald die Gruben wieder in Betrieb gesetzt, in denen der vielgesuchte Stein *) gewonnen wird, der wohl an keiner arabischen Hand fehlt und selbst vom Aermsten in Zinn gefasst getragen wird. Das Vorkommen der Türkise hat mit dem der Bohnerze ungemein viel Aehnlichkeit, namentlich der sog. Schalerze und der Pisolite. Der Türkis ist in den kleinsten Körnchen von 1/10 M.M. bis zur Grösse eines Centimeters

*) Firuzeh heisst der Stein beim Araber. „Er wendet das Unglück ab von denen, die ihn tragen, er stärket das Auge, verschafft die Gunst der Prinzen, sichert den Sieg und verscheucht die bösen Träume.“

und darüber in einem bald härteren, bald mulmigen Eisenoxydgestein eingesprengt und lässt sich das schalige und traubige Gefüge an dem Türkis wie an dem Eisenerz mit blosem Auge schon, namentlich aber bei einiger Vergrösserung deutlich erkennen. Dass die Bildung des Türkis und des Erzes ein und derselben Zeit angehört und auf ein und dieselbe Weise vor sich ging, folgt daraus von selbst. Das Eisenoxyd in seinem Uebergang zum Hydrat, d. h. von tief rothbrauner Farbe zum lichtgelben Ocker ist vollständig schalig: sobald Raum zwischen den Türkisen vorhanden, concentrisch schalig, also förmliches Bohnerz. Zwischen hinein ist, wie unsere Abbildung zeigt, der Türkis traubig, wolkig und schalig eingesprengt, unter 30facher Vergrösserung schon als Aggregat kleiner Kügelchen erkennbar. Je tiefer roth das Eisenoxyd, um so blauer ist der Stein, je brauner das Erz wird, desto mehr bleicht der Stein ab und wird förmlich berggrün in der lichten ockerfarbigen Umgebung. Dieses Gemenge von Türkis und Eisenerz liegt in engeren oder weiteren Spalten des ächten Serbâlporphyrs, in denen, so viel wenigstens ich sah, nur der reinste Raubbau getrieben wird und mit grosser Vorsicht die Gruben wieder zugeschüttet werden, dass kein Dritter um die Erwerbsquelle wisse, die wohl dem Einen und Andern auf dem Markte zu Cairo einen mässigen Erlös schon gewährt hat.



Türkis im Muttergestein.

Die genannten Ganggesteine sind nur die Repräsentanten für Duzende verschieden gefärbter Diorite und Porphyre, die ausserdem, was Korn und Grundmasse anbetrifft, immer wieder etwas unter einander abweichen. Die Gänge selber sind vom Durchmesser einiger Zolle bis zu Lachterstärke und darüber und durchschneiden das Massengestein auf die wunderlichste Weise. Manchmal schwellen die rothen Porphyrite zu Stöcken an und senden ein Trum in verschiedenen Richtungen ab, ein andermal geht ein Gang eine Zeitlang auseinander, um sich später wieder

zu vereinigen, und das Alles ist in einer Weise aufgeschlossen, dass man nicht etwa blos auf hunderte von Lachtern, nein auf Stunden weit einen Gang zu verfolgen im Stande ist.

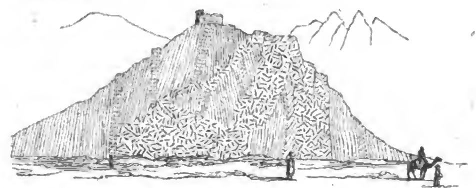
Im Wadi Feirân, wegen seiner vielen köstlichen Quellen die „Perle des Sinais“ genannt, begegnet man einer solchen Menge von Gängen, wie man sie sicherlich auf keinem andern

Glimmerschiefer Granit Diorit Porphyrit Diorit Granit Glimmerschiefer Porphyrit Diorit Glimmersch. Diorit Glimmersch. Diorit Glimmersch.

Gang im Wadi Feirân in $^{1}/_{20}$ natürl. Grösse.

Fleck der Erde in ähnlicher Klarheit und Bestimmtheit beobachten kann. Mein Tagebuch ist voll Skizzen solcher Gänge, von denen einer in $^{1}/_{20}$ n. Gr. wiedergegeben ist. Derselbe liegt im Feirân unterhalb des Palmenthals gegenüber dem alten zerfallenen Kloster Hererât. Er streicht genau hora 3 mit einer südlichen Neigung in 70 Grad. Man sieht an demselben recht gut, wie das eigentliche Grund- und Massengestein der Glimmerschiefer ist, rother Granit schliesst sich zunächst an den Glimmerschiefer an, zwar innig mit ihm verwachsen, aber doch scharf getrennt. Ein neuer Absatz bringt Diorit, in dem Stücke rothen Granits eingeschlossen sind, inmitten des Diorits endlich ein blassrother Porphyrit, nur durch Farbe, nicht aber durch Grundmasse vom Diorit verschieden. Der rothe Porphyrit Nr. 4 unserer aufgezählten Ganggesteine ist nach den meisten Beobachtungen der jüngste derselben, nicht nur, dass er in Begleitung dunkler Diorite ist, im innern Kern derselben steckt, sondern deutlich auch den dunkeln Diorit an zahlreichen Orten verworfen hat. Unser Profil ist der rechten Thalseite des obern Feirâns entnommen. Auf der Höhe der ungefähr 100 Meter hohen Anhöhe

stehen die Ruinen eines Castells, das ohne Zweifel einst den Eingang ins Feirân beherrschte: der Porphyr bildet hier einen gewaltigen Stock und sendet seine Aeste quer durch die Dioritgänge, die von demselben verworfen werden. Das Streichen dieser ist hora $2^1/_2$.



Verwerfung der Dioritgänge durch Porphyr im Wadi Feirân.

Im Wadi Feirân, wie auch im Hebrân, rinnt längere Zeit im Jahr ein Bach, der freilich nach anhaltender Dürre auch wohl verschwindet. Dagegen bleibt immer eine gewisse Feuchtigkeit im Boden, so dass dieses Thal zu den gesegnetsten Orten der ganzen Sinaihalbinsel gehört, um dessen Besitz auch seit Mosis Zeiten gestritten wurde (Exod. 17, 8). Die Thalsohle ist durchweg grün, natürlich nicht von Gras, aber doch von Ginster und Kameelsdorn, von Coloquinten und Wüstenkürbis und von Sejâl,*) Retem**) und Tarfa***) und über dem Gebüsch erheben sich bald einzelne Palmen, schliesslich ein Palmenhain, dazwischen Dattelpflaumen und Johannisbrod. Die Felsen tragen Inschriften, die Höhen sind von Ruinen gekrönt, überall die Spuren der Menschengeschichte in diesen Oasen inmitten der starren Steinwüste. Es braucht wohl kaum gesagt zu werden, dass gerade diese es ist, welche die Reize der Oase erhöht und so den ächten Charakter einer orientalischen Landschaft hervorhebt, der in dem Contrast zwischen Wüste und üppigem Planzenleben besteht.

---

*) *Acacia vera*, Schittinholz der Schrift, gibt arabisches Gummi. Lynch p. 323.

**) *Genista monosperma* nach Lynch p. 324.

***) *Tamarix gallica mannifera* Ehrb. die Manna-Tamariske.

Was die Oasen am Sinai ins Dasein ruft, ist ganz entschieden der Gneis, namentlich der glimmerreiche, in seinen Uebergängen zum Glimmerschiefer. Im körnigen und feldspatreichen Granit, im Diorit und Porphyrit sammelt sich das Regenwasser nie, erst das schuppige Glimmerblättchen hält das Wasser auf und so darf man fast sicher darauf zählen, wo der Boden feucht wird und Vegetation gedeiht, ein Nest von glimmerreichem Gneise unter sich zu haben. Selbst an dem hohen Serbâl wird das klar, wesshalb ich in Kürze unsere Besteigung dieses herrlichen Berges hier einfüge: denn der Weg führt über drei Oasen in der Grösse einiger Quadratruthen bis etwa zu der eines halben Morgens vom Wadi Selâf zur Höhe des Serbâl. Aus einiger Ferne schon erkennt man sie an 2—3 schlanken Palmen und dem Tarfagebüsch als Unterholz: an Ort und Stelle angekommen, bemerkt man alsbald den Grund der Wassersammlung, einen Gneis, der sich aus dem Granit des Serbâls herausgemacht hat. Im Wadi Selâf selber war bei durchweg herrschendem Gneis ziemliche Feuchtigkeit und ein nothdürftiger Kräuterwuchs für den Stamm von 22 Zelten.

Am 30. Dezbr. 1864 5 Uhr 20 Min. vor Sonnenaufgang ward mit zwei Führern des Stammes nach dem Berge aufgebrochen. Drei Viertelstunden gings in einem Seitenthal des Selâf noch zu Kameel über Irrblöcke von Gneis und Porphyr hinweg zum ersten Wässerchen, das in der Stärke eines Brunnenrohrs über einen dunkeln massigen Gneisblock herabläuft, um nach einigen Schritten im Sande des Thals zu verrinnen. Unsere Beduinen nannten das Thal M'Tacheh, in dem wir etwa 500′ über die Sohle des Wadi Selâf, 2709 P. F. ü. d. M. nach Russegger, gestiegen sein mochten. Von hier an (6 Uhr 15) verliessen wir das feste, anstehende Gestein nie mehr. Zunächst führte der Weg über einen 600′ hohen Felskamm, durchweg aus grauem quarzreichem Gneis bestehend, in hora 2—3 zerklüftet. Der Felskamm, der durch einen Dioritgang (hora 6) gebildet wird, ward 8 Uhr 15 Min. erreicht und lag die vollständige Serbâlkette mit ihren 5 Gipfelgruppen in unvergleichlicher Majestät vor uns. Der Morgen war kühl und frisch (10° Reaum.), zum Steigen einladend, die

Luft durchsichtig, um die in violetten Farbentönen sich zeigenden Bergspitzen zogen leichte, weisse Nebelwolken. 8 Uhr 45 Min. war ins Wadi Rîm hinabgestiegen und die erste Oase erreicht, 9 Uhr 30 Min. die zweite Oase am Anfang der Rîmschlucht. Hiemit stunden wir vor dem eigentlichen Massiv des Serbâls und betraten das Gebiet der fleischrothen Feldspate. Einen wunderbaren Anblick gewährt ein klafterbreiter dunkler Dioritgang, der hora 3½ den rothen Granit durchsetzt und wie ein grünes Band auf rothem Tuchkleid im Glanze der Sonne sich aushebt. Fürchterlich steil geht es von nun an aufwärts, und muss von Fels zu Fels geklettert werden. An einem der Grünsteingänge, der hora 6 gerade auf dem Wege liegt, geht es am besten voran, denn hier trifft man doch harte, scharfe Kanten und Ecken, während der Graint rund abwittert und die Feldspate unter jedem Tritt zerbröckeln. Um 11 Uhr ward die dritte Oase erreicht mit den Resten einer zerfallenen Steinhütte und einer höchst dürftigen Quelle, die ein Gebüsch der Jassurstaude ins Leben rief, aus dem uns die Führer die hochgeschätzten „Mosesstäbe“ schnitten. Nach kurzer Rast ging es in einem kleinen Teich aufwärts über eine Reihe alter Einsiedlerwohnungen, die mit Vorliebe in ausgehöhlten Granitblöcken zu rechte gemacht wurden. Der Granit hat hier mehr als sonstwo die Eigenthümlichkeit, in Kugelform zu verwittern. In den riesigen, oft hausgrossen Blöcken, die in längst vergangnen Zeiten von den schwindelnden Höhen über uns herabgestürzt waren, fängt die Verwitterung von innen heraus in der Mitte des Blockes an. Diese geht in einer erstaunlichen Regelmässigkeit vor sich und bildet dabei Höhlen und Hohlkugeln, dass man fast an Kunst zu denken versucht ist. Und doch ist dem nicht so, solche vollkommen runden Löcher erblickt man auch an Höhen über sich, die noch nie eines Menschen Hand berührt hat. In einzelnen dieser ausgehöhlten Steinblöcke sieht man noch die Einrichtung eines Feuerheerdes, geschwärzte Decke, rohe Steinbank, den unvermeidlichen Taubenschlag und Scherben von thönernem Geschirr, Wasserleitungsröhren u. dgl. Es wurde Mittag, bis die Hochfläche Segélji erreicht war, wo auf dem Boden Grund-

mauern zerstörter Wohnungen und verschiedener Schutt es bezeugten, dass früher bis in diese Höhe von über 5000′ ü. d. M. Menschen gewohnt hatten. Oder war hier der Platz, wo vor Jahrtausenden Baalspriester ihrem Gotte Opfer brachten? Ein geeigneterer Platz könnte keinesfalls sonst wo gefunden werden, als diese hochgelegene Felsenplatte, amphitheatralisch von der Natur angelegt, die gegen Westen allein einen freien Ausblick gewährt über einen schauerlichen Steilabfall hinab auf das rothe Meer und die fernen Berge Afrika's, sonst aber von noch höher aufgethürmten Felsmassen umschlossen ist. Gegen Süden stehen noch 2, gegen Nord und Nordost noch 3, zusammen die 5 weithin sichtbaren Gipfelgruppen des Serbâl um das Felsennest herum. Der Versuch, an der nächst gelegenen nördlichen Gruppe emporzuklimmen, musste um 12½ Uhr aufgegeben werden, das Klettern resp. Rutschen auf diesen schiefen Ebenen von 20—30 Gr. ward lebensgefährlich, darum gings rasch wieder zur Segélji-platte und mit der letzten Kraft zu einem der südlichen Gipfel hinan. Um 1 Uhr 30 Min. war er erreicht, einzig nur mit Hilfe eines Dioritgangs, an dessen spitzen Zacken man sich emporschwingen konnte.

Der Gipfel verdankt seine Existenz einem 10 Meter breiten Dioritgang, und hat beiläufig diese Dimension nach der einen Richtung; nach der andern wird er schmäler, dass man sich kaum zu stehen getraut, sondern auf allen Vieren den Stützpunkt sucht. Der von uns glücklich erstiegene Gipfel war übrigens eine der niedrigsten Spitzen in dem schauerlichen Felsenkranz. In einem Umkreis von beiläufig 1000 Meter (eher mehr als weniger) zählte ich von unserer Zinne aus 47 Spitzen oder, wie man an den nächstgelegenen deutlich sah, ebenso viele Dioritgänge, die aus der Granitmasse hervorstarren. Der Diorit hat im Laufe der unermesslichen Zeiträume, da diese Gipfel zum Luftraum ragen, der Verwitterung anders Widerstand geleistet, als der Granit mit seinen Feldspaten; daher ragen jetzt ebenso viele Dioritzinken aus dem Granitlager des Serbâl, als man Spitzen an dem Berge zählt.

Die Stunde auf dieser Zinne gehörte in der vollsten Be-

deutung des Wortes zu der erhabensten unseres Lebens. Nach 3 Himmelsgegenden lag die Gegend offen, nur der südliche Ausblick war durch vorgeschobene Serbâl-Zinnen und den noch höheren Musastock verdeckt. Da lagen die beiden Arme des rothen Meers, gegen Osten die Akaba, ein Stück des fahlen Arabiens und das unübersehbare Wüstenplateau Tyh bis zu den fernen Höhen Petra's, gegen Norden der Busen von Sues und der Atáqah, gegen Westen endlich, nahe als gings nur über den Bodensee hinüber, die Berge zwischen dem Nil und rothen Meer. Jedem von uns wird diese Stunde unvergesslich bleiben, die nur Einmal in einem Menschenleben erlebt wird, sie glich all die Mühsale des Tages wieder aus und verlieh dem Körper eine Spannkraft, die auch in der That zu dem gefahrvollen Heimwege nöthig war. Noch erinnere ich mich mit einem gewissen Grauen an die fürchterliche Rîmschlucht, in die wieder an der Hand der scharfen Dioritkanten über die nackten bröckeligen Granitwände viel mehr gerutscht als geklettert werden musste, und an die Lebensgefahr, die den Freunden drohte, wenn Felsblöcke, auf denen man fussen wollte, sich lösten und lawinenartig mit fürchterlichem Krachen zur Tiefe stürzten. Der aufopfernde Muth und die Hingebung der Beduinen war dabei rührend, mit der sie sich eines der Freunde annahmen, dem es am meisten an Uebung im Klettern gebrach. Der Tag ward lang und hart. Erst bei tiefer Nacht um 9½ Uhr wurde das Lager im Selâf wieder erreicht, und ohne auf kleine Wunden und Quetschungen zu achten, mit frohem „Taíb“ auf das unaufhörliche „Teibîn Chawadje“ *) der Beduinen geantwortet.

In der centralen Sinaigruppe des Hebrân und El Schech fehlen die grossen Massenerhebungen. Sie stellt ein coupirtes Hochland von 3—4000 Fuss Erhebung über d. M. dar, durchschnitten in hora 11 von dem eine starke Tagereise langen Wadi el Schech, das bei seinem Austritt ins Feirân am schmälsten und bei seinem Anfang am Fusse des Musa am breitesten ist. Auf diese eigenthümliche Gestaltung der Sinaithäler werden wir später

*) Wie geht es Herr? — Gut geht es.

zu sprechen kommen. Parallel mit dem el Schech lauft eine Zeitlang das Selâf, beide so ziemlich in gleicher Höhe von über 2000′; rein westlich biegt das Hebrân von diesem Gebirgsstock ab, das bei seinem Austritt aus dem Gebirge in das Küstenland nur noch 700′ über d. M. liegt. Das Hebrân ist bei seinem starken Gefäll und dem beharrlichen Zickzack, in dem es läuft, ein entzückendes, mit jeder Biegung des Weges neue Schönheiten entfaltendes Thal, ein frisches Bergwasser rinnt eine Zeitlang im Jahre, *) und auf der eigentlichen freilich schmalen Sohle wächst Tarfagebüsch und einzelne Palmen, der wolligen Labiaten und haarigen Cruciferen nicht zu gedenken, die neben Aroideen und Boragineen am Bache wachsen. Von Zeit zu Zeit erweitert sich das Thal und gewährt die Weitung einen herrlichen Ausblick auf die Bergriesen im Hintergrund, unter denen der stattliche dreizinkige Gôseh, von Russegger auf 8700′ geschätzt, sich aushebt. Einförmiger wird das Reisen in den beiden Nord-Süd streichenden Thälern Selâf und el Schech, dunkle Glimmerschiefer und tiefgraue Granite, welche stundenlang die abgerundeten Höhen bilden, machen dieselben unendlich melancholisch. Auch der Geognost fängt an sich in ihnen zu langweilen, werden doch die Gänge, die am Serbâl und Musa entzücken, immer seltener. Sie fangen an parallel mit dem Thale zu streichen und lang gezogene Gräthe **) und Kämme zu bilden, an denen man hinreitet. Wo ein Dioritgang quer das Thal schneidet, muss man über ihn wie über eine zerfallene Mauer setzen, die das Thal einst sperrte.

Als Massengestein dieser centralen Sinaigruppe beobachtet man

1. Einförmig grauen Gneis von trübseliger Farbe. Er

*) Die einen Reisenden reden von fliessendem Wasser im Hebrân, die andern leugnen es. Wir fanden am 28. December nur in den Tümpeln stehendes Wasser, dagegen bei der Rückkehr am 5. Januar einen fliessenden Bach, der jedoch das Ende des Wadis nicht ganz erreichte. Ohne dass wir am Musa etwas davon bemerkten, musste es indessen im Hebrân geregnet haben.

**) Der von Russegger in Band 3. p. 234 gezeichnete Gang fiel auch uns in die Augen.

besteht aus weissem Quarz, einzelnen weissen Feldspatcrystallen und grauem Glimmer, der lagerhaft in 1—2 Linien grossen schuppigen Flecken in dem weissen Grundgestein ausgebreitet ist. An einer Reihe von Uebergängen zum grauen Glimmerschiefer fehlt es nicht.

2. Dunkelgrauer Syenit, auch Sinait genannt, aus farblosem Quarz; weissem Feldspat und dunkelgrüner Hornblende zusammengesetzt. Das Gestein ist feinkörnig und die 3 Bestandtheile sehr gleichmässig vertheilt. Accessorisch treten kleine Körner von Titanit *) hinzu.

---

*) Herr Dr. G. Werner hat den Sinait näher untersucht und theilt mir Nachstehendes über denselben mit:

Neben dem weissen und dem dunkelgrünen Bestandtheil erscheinen durch die ganze Masse kleine Körner von zimmtbrauner Farbe und ziemlich starkem Glanz, die jedoch höchstens 1 Quadratmillim. Fläche darbieten, meist viel kleiner erscheinen. Ausserdem beobachtet man Blättchen von schwarzem Glimmer, jedoch in viel geringerer Quantität als die Hornblende. Ein Dünnschliff zeigt unter dem Mikroskop in der weissen Masse neben dem trüb erscheinenden Feldspat auch Quarz in erheblicher Menge, den man an der klaren Durchsichtigkeit vom Feldspat sehr leicht unterscheidet. Für den Quarzgehalt spricht überdiess der Umstand, dass das Gestein unter Umständen am Stahl sehr starke Funken gibt, während bei der Betrachtung mit dem blosen Auge und mit der Loupe der Quarz wegen der Kleinheit des Korns nicht so deutlich erkannt werden kann. Die Hornblende erscheint unter dem Mikroskop meist undurchsichtig und desshalb schwarz; nur an einzelnen Stellen, besonders an den Rändern der Hornblendepartikeln ist sie mit lichtgrüner Farbe durchsichtig. Kleine rundum ausgebildete Kryställchen von gleicher Farbe und von zwei- und eingliedrigem oder eingliedrigem Habitus liegen überdiess in der wasserklaren Quarzmasse, neben den farblosen durchsichtigen spiessigen Crystallen, die man im Quarz der Granite unter dem Mikroskop immer beobachtet. — Ferner erscheinen darin schwarze, unregelmässige Körner, die ohne Zweifel aus Magneteisen bestehen. Denn aus dem gepulverten Gestein lässt sich mittelst des Magnets ein ansehnlicher Bart von Magneteisenkörnern ziehen, die indessen für sich unter das Mikroskop gebracht keine Krystallform zeigen. Ueberdiess wirkt das Gestein selbst sehr merklich auf die Magnetnadel. Das braune Mineral erscheint unter dem Mikroskop sehr fein gestreift und durchscheinend.

3. Dunkelgrauer Granit wechselt mit dem Syenit. Der farblose Quarz tritt zurück, der Feldspat ist trüber mit einem Stich ins Röthliche und schwarzer Glimmer ist fein vertheilt.

4. Röthlicher Granit mit schwach rosenrothem Orthoklas, farblosem Quarz und schwarzem Glimmer. Die Bestandtheile, sind ziemlich gleich vertheilt.

5. Schiefriger Amphibolit. Die Hornblende ist feinkörnig und faserig vertheilt, von feinen Lagen eines farblosen Quarzes durchzogen. Dieses Gestein ist im oberen Hebrân ausserordentlich verbreitet und bildet namentlich den Pass, der in das untere Selâf führt.

6. Epidotgranit bildet im mittleren Hebrân einen wunderschönen Fels. Vorherrschend ist fleischrother, prachtvoller Feldspat, dazwischen ein grauweisser Quarz in liniengrossen Körnern. Die ganze Masse ist von lauchgrünem bis lichtgrünem Epidotfels durchzogen. Dieser selbst bildet sehr häufig grosse Knauer und colossale Stöcke in grauem Gneis wie im Glimmerschiefer, die sich aus der Ferne gesehen wie üppige Vegetationsplätze ausnehmen.

Gangförmig in dem Massengestein haben wir wieder wie im Serbâl dunkelgrüne und rothe Grundgesteine mit und ohne Entwicklung von Crystallen. Wir nennen zuerst den Diorit, in welchem wir weissen Feldspat in grösseren Crystallen, feinkörnigen fleischrothen Feldspat in schmutziggrüner Hornblende-Masse unterscheiden. Die Farbe dieses Diorits ist trübe und düster. Der-

---

Vor dem Löthrohr zeigt das braune Mineral den Schmelzgrad 3—4; es schmilzt unter lebhaftem Sprühen zu einem schwarzbraunen matten Glase, während der ungeschmolzene Theil heller wird und seine Farbe in die spargelgrüne umwandelt. Im Phosphorsalz gibt es im Reductionsfeuer eine hellgelbe Perle, die (besonders bei Zusatz von Zinn) beim Erkalten violett wird. Diese Reactionen stimmen so genau mit denen des Sphen oder Titanit überein, dass kein Zweifel sein kann, dass das braune Mineral Titanit sei. Ueber die Natur des Feldspats gibt das Verhalten vor dem Löthrohr, da er von den andern Mineralien nicht vollständig getrennt werden kann, keinen sicheren Aufschluss.

Es ist demnach der Sinait ein Syenitgranit mit beigemengtem Titanit und Magneteisen.



selbe geht unvermerkt über in ein Gestein, das man besser Syenit als Diorit nennt, denn es bilden sich die Crystalle aus, grauer Quarz mengt sich bei und ausgebildete Hornblenden.

Daran schliesst sich ein ausgezeichneter schwarzer Syenitporphyr (Rose); eine schwarze glänzende Grundmasse, unter der Loupe grünlich am Bruche durchscheinend mit kleinen weissen Oligoklascrystallen, bildet er einen Gang im untern Hebrân. Wie dieses Gestein an die Syenite anknüpft, so an die röthlichen Granite ein lebhaft rother Porphyrit mit eingesprengten feinen Körnern einer lichtgrünen Hornblende. Derselbe steht am Pass zum Selâf an, und weist bereits auf die Serbâlgruppe hin, in der die Gänge eine so ausgezeichnete Entwicklung gefunden haben.

In dem eigentlichen über 6 geogr. Meilen von N. nach S. hinziehenden Gebirgsstock sind, wie schon angedeutet, die Gänge bei weitem nicht so zahlreich. Bei dem Hauptstreichen der Gänge in Stunde 11, das mit dem Streichen der beiden Haupt-Wadis zusammenfällt, begegnet man ihnen wenigstens seltener, dagegen sieht man an denselben die eigenthümliche Begränzung der Bergketten durch schwarze und rothe Gänge, die als ein farbiger Besatz der grauen Berge erscheinen, auf welche namentlich Russegger aufmerksam gemacht hat.

Einer Reihe wunderlicher Verwitterungen in dem grauen Granit geschehe hier noch Erwähnung. Etwa in der Mitte des Wadi el Schechs bildet der bröckelige, weiche Granit auf mehr als eine Stunde Wegs phantastische Formen, nicht blos Säcke, Vollkugeln und Hohlkugeln, Brillen u. s. w., sondern wirklich überraschende Thiergestalten und Physiognomien. Man braucht seine Phantasie gar nicht anzustrengen, so sieht man einen Elephantenkopf, Affen, Panther, Kameele und dergleichen, Formen, die offenbar seit Jahrhunderten die Aufmerksamkeit aller Vorüberziehenden auf sich gezogen haben. Ist irgendwo hart am Wege eine schöne Granitwand, etwas härter als die Umgebung, so ist sie über und über mit alten Inschriften und Charakteren versehen, die selten über Manneshöhe in den Fels gehauen sind. Die Archäologen nennen sie die sinaitischen Inschriften und

geben ihnen verschiedenes Alter. Je nachdem wären 3 Jahrtausende oder mehr spurlos an diesen Wänden vorübergegangen und hat wohl Moses und das Volk Israel nicht blos diese beschriebenen Steine, sondern alle die phantastischen Felsenköpfe bereits in der gleichen Gestalt gesehen, als wir sie jetzt schauen.

Die Wadis breiten sich, je höher man in ihnen hinaufsteigt, um so mehr zu weiten Thalgründen aus, so breit als das Neckarthal bei Canstatt. Die Berge werden immer niedriger und erreicht man, bevor die Höhe des Musastockes erstiegen wird, eine weite Hochfläche, in der ungeheure Schuttmassen den Grund und Boden bilden, aus welchem nur hie und da noch ein anstehender Felsblock, meist rother Porphyr, herausschaut.

In senkrechten riesigen Wänden erheben sich jetzt breite Massen, 2000′ höher als die schon über 3000′ über dem Meere liegende Hochfläche el Schech. Es ist die Gruppe des Horeb



**Ansicht des Djebel Musa vom Katharinenkloster aus.**
**Nach einer Zeichnung von H. v. Heuglin.**

mit dem Mittelpunct des Djebel Musa, der wenn auch nicht der höchste, so doch der bedeutungsvollste unter allen Bergen

der Welt ist, der „Sinai“ im engern Sinne des Worts. Mit dem Haua-Passe ersteigt man in 1½ Stunden das Gebirge, das vor allem durch seine Doppelfarbe grau und roth in billiges Erstaunen setzt. Der Gebirgsstock besteht zunächst aus grauem Granit und Syenit mit einem Stich ins Grüne, in dem Dioritporphyre und Hornblenden massenhaft sich einnisten. Ueber diesen grauen Grundmassen thürmen sich rosenrothe körnige Granitmassen zu schwindelnden Höhen auf. Somit haben wir wieder als Grundmasse 1) ächten Syenit mit farblosen Oligoklasen, 2) schwarzgrünen ächten Amphibolit, bald körnig, bald schieferig, und 3) ächten rothen Granit mit fleischfarbigem Feldspat, farblosem Quarz und schwarzem Glimmer.

In diesen Grundmassen des Horeb entwickeln sich in bedeutender Mächtigkeit Aphanite, schmutzig grün von Farbe, ohne eine Spur von Crystallausscheidung. Man weiss nicht recht, wie man sie ansehen soll. Gänge wie im Serbâl und dem Selâf bilden sie nicht mehr, es müssten denn Gänge von 100 Meter und darüber, die für sich ganze Bergmassen bilden, noch mit diesem Ausdruck zu bezeichnen sein. Aehnlich verhält es sich mit Dioritporphyr von dunkelgrünem bis grauem Grund, in dem sich Kugeln von weissgrüner Feldspatmasse ausscheiden und ebenso mit dem fleischrothen bis braunrothen Granitporphyr, der die Kuppen des Musa, Horeb und Catharina bildet. Sind es Gänge im körnigen Syenit und Granit, so ist die Analogie mit dem Serbâl hergestellt, wo die Gänge nur statt hundert Lachtern 1 Lachter und darunter mächtig sind. Sind es dagegen Stöcke und Stösse, so bleibt immerhin die gerade Linie auffällig, unter der die granitischen und porphyrischen Gesteine sich an einander lehnen. Dass accessorisch hübsch ausgebildete Feldspatcrystalle, Bergcrystalle und Granaten in einem Schriftgranit auftreten, ist nicht gerade wichtig, aber doch für die Musagruppe bezeichnend.

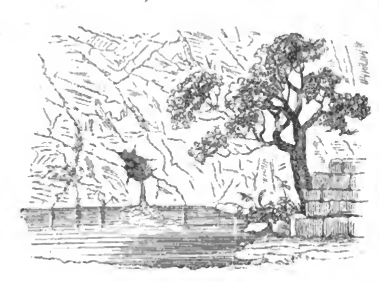
Dass es auch im Centrum des Musastockes nicht an Quellen fehlt, wo das Massiv der Berge sich in tiefen Klüften und Schluchten spaltet, liegt in der Natur der Sache. Sobald sich lagerhafte Glimmer und Gneise einstellen, eignet sich das Ge-

birge dazu, die obgleich jederzeit spärlichen Meteorwasser auf längere Zeit im Jahr zurückzuhalten und die gesammelten Wasser später in Folge des Gefälles da und dort zu Tage zu drücken. Vom Wohlgeschmack der Schwarzwaldwasser und von der Kühle europäischer Bergwasser rieselt dann ein Bächlein durch den Sand und Schutt, in dem es freilich rasch sich wärmt und nach kurzer Frist im Boden verlauft und verdunstet. Die Gärten im Wadi Musa und seiner Umgebung liefern hiezu Belege. Alle diese Quellen sind natürliche Brunnen, die sich im glimmerreichen Gneise sammeln und im Grunde des Wadis sich herausdrücken. Doch sind auch wohl aus uralten Zeiten her künstliche Brunnen angelegt, unter denen einer unsere besondere Aufmerksamkeit erregt. Ich meine nicht den von den Mönchen für Mosis Quelle ausgegebenen Fels, denn wer leichtgläubig genug ist, einen vom Musa niedergestürzten Granitblock mit einer Porphyrader und einigen Drusenräumen für denselben zu halten, und wer gutmüthig genug ist, dem Mönche nicht ins Gesicht zu lachen, der alles Ernstes erzählt, aus den Drusenlöchern, deren es 12 seien, sei für die 12 Stämme Israels das Wasser geflossen, der ist zum Voraus für naturhistorische Untersuchungen verloren. Wer aber ohne Begleitung der Mönche *) vorurtheilslos in den Bergen herumklettert, der mag hier noch Manches finden, wovon der Klosterbruder gar keine Ahnung hat. So sieht ein scharfes Auge am Fusse des Horeb, wie des Musa in ziemlicher Höhe über der Thalsohle an der glatten, kahlen Bergwand einzelne grüne Flecke in schwindelnder Höhe. Anfangs diese Stellen für Stöcke von Epidot oder Pistazit erachtend, welche an der röthlichen Granitwand sich breit gemacht hätten, belehrte mich der Beduine, dass hier oben Wasser wäre und gute Jagdplätze für die Steinhühner.

---

*) Es ist jedoch so leicht nicht, sich die Mönche vom Leib zu halten, die es als uraltes Privilegium in Anspruch nehmen, die Fremden auf den heiligen Bergen zu führen. Ausser mir hat schon mancher Sinai-Reisende die Bemerkung gemacht, dass man hinter den griechischen Klostermauern noch gieriger auf das Backschisch sah, als im Zelte des Arabers.

Auf der linken Thalseite des Klosterthals ward nun zu einem der nächstliegenden grünen Flecke hinaufgeklettert. Senkrecht erhebt sich hier aus dem Gebirgsschutt in röthlichem Farbenduft eine Granitwand, an deren Fuss sich zuerst ein Feigenbaum erkenntlich macht und beim Nähertreten Buschwerk und grüne Kräuter sich zeigen, hervorgerufen durch ein kleines Wasserbassin, das aus einer Quelle in unmittelbarster Nähe gespeist wird. Diese läuft wunderlicher Weise aus der glatten Granitwand etwa in Brusthöhe heraus, sie ist zwar nicht stark, etwa in der Stärke eines Stuttgarter Brunnenrohrs, aber genügt, das künstlich angelegte Bassin am Fuss der Wand zu füllen, aus welchem ein kleines terrassenförmig angelegtes Gärtchen von einigen Ruthen Grösse gewässert wird. An und für sich schon musste es auffallen, aus der glatten Granitwand eine Quelle fliessen zu sehen, das Auffällige mehrte sich, als sich bei näherer Beobachtung die Oeffnung, aus der das Wasser floss, als eine künstlich gemachte herausstellte. Ein Loch von einigen Zoll Durchmesser ist hier mittelst eines Schlag-Instrumentes, dessen Spuren man deutlich genug noch wahrnimmt, in die Wand getrieben und wurde damit eine beiläufig halbschühige Granitschale durchgebrochen, hinter welcher ein natürlicher Quelllauf ist, der nunmehr durch die künstliche Oeffnung den Weg gefunden. Vergeblich sieht man sonst sich nach Wasserspuren an der Bergwand um, die etwa das Vorhandensein des früher hinter der Granitwand verborgenen Quells hätten verrathen können: an der 40′ hohen Wand, die mit den Verticalklüften des ganzen



Mosis Quelle am Djebel Musa.

Musastockes parallel läuft, spiegeln nur die Blätterdurchgänge der Feldspatcrystalle im heissen Sonnenschein und keinerlei Anzeichen verrieth den Wasserschatz, der hinter der Wand steckte. Die Quelle ist von Menschenhand „aus dem Felsen geschlagen“ und ob auch das murmelnde Wasser sein Geheimniss nicht verräth und kein Sterblicher es je erfahren wird, wer dasselbe zu Tage gelockt, so dachte ich doch an diesem wunderbaren Quell mit einer gewissen Vorliebe an den grossen Kenner der Menschen und der Berge, an Moses, den Knecht Gottes, der nach Exod. 17, 6 „einen Fels in Horeb schlug, dass Wasser herauslief und das Volk trank“.

Es darf hier wohl der Ort sein, ein Wort über den Djebel Musa und seine welthistorische Bedeutung zu sagen. Lepsius glaubt den wahren „Sinai“, den Berg der Gesetzgebung, nicht im Musa, sondern im Serbâl zu erkennen und begründet seine Ansicht mit der Fruchtbarkeit des Wadi Feirâns, das am Fusse jenes Berges liegt. Während am Musa nur spärliche Quellen und kleine feuchte Strecken sich befinden, eben kaum hinreichend, um die beiden Klostergärten zu befeuchten, ist das Feirân ganz anders zum Aufenthalt eines Volkes von der Natur angelegt. Feirân muss Mose schon der gesuchte Mittelpunct der ganzen Halbinsel gewesen sein, auf den er zuerst losging und um den Israel mit Amalek stritt. Dazu kommt die Nähe des noch guten Seehafens Abu Zelímeh, der vom Wadi Schebekeh aus mit Wasser versorgt werden konnte; dahin verlegt Lepsius den Lagerplatz am Schilfmeer, der hinter Elim lag und die 12 Brunnen und 70 Palmen von Elim. Hier nimmt die Wüste einen andern Charakter an, wesshalb der nördlich gelegene Theil für die Wüste Sur, der südliche für die Wüste Sin genommen wird. Dann lag der Serbâl als der Berg in der Wüste Sin allerdings zunächst, zugleich war er wegen der Kupferminen der bekannteste Berg für Egypten, seit alten Zeiten heilig, von Mose längst gekannt, der von Midian aus die Schafe des Jethro dort waidete. Dazu die sinaitischen Inschriften, vor allem aber die Fruchtbarkeit des Thales, in welchem ein Unterhalt für das Volk mög-

lich war, denn am Musa könnten heut zu Tage kaum zweitausend Menschen täglich nur das Wasser finden.

Es ist wahr, dass dieses Alles für den Serbâl spricht und hat Lepsius vollkommen Recht, wenn er der Mönchstradition, die natürlich den Musa für den Berg Gottes erklärt, nicht den geringsten Werth beilegt. In der langen Zeit zwischen der Gesetzgebung und den ersten christlichen Jahrhunderten wird der Sinai nur einmal erwähnt als der Berg Gottes, auf den sich Elias zurückzieht, und da weder Griechen noch Römer den Berg kennen, sind wir einzig auf die Schrift angewiesen und die natürlichen geographischen Verhältnisse. Diese sind aber der Art, dass der Serbâl für die in der Schrift erzählten Umstände, wie für die Sammlung des Volkes am Fusse des Berges, dessen Umfriedigung u. s. w. nicht passt; in dieser Hinsicht trifft man in der That in der ganzen Sinaikette keinen zweiten Berg, der so frei und isolirt über die weite Ebene Rahab sich erhöbe und dabei so majestätisch vor den Menschen im Thale stünde, als es beim Musa der Fall ist.

So fruchtbar das Feirân heutzutage ist, so ist es doch nur ein sehr enges Palmenthal, in welchem viele Menschen sich nicht aufhalten können, es ist nur eine Felsschlucht gegenüber der weiten Fläche des Rahab, ebenso ist der Serbâl ein aus etlich und 40 Einzelngipfeln bestehendes Zackengebirge, dessen Spitzen nur mit Lebensgefahr erklettert werden können, während der Musa als ein massiger Berg in einem erhabenen leicht besteigbaren Höhepunct gipfelt. Es widerstreitet Einem innerlich, in dem wilden vielspitzigen Felsgeklüfte des Serbâl den Ort zu suchen, da die Lehre von dem Einen ewigen Gott ausging; zu solchen Gedanken passt vielmehr der Eine majestätische Gipfel des Musa.

Lepsius gründet, wie wir sahen, seine Ansicht hauptsächlich auf die natürliche Beschaffenheit des Feirâns, seine Fruchtbarkeit und seine geographische Lage. Dabei geht er von der Voraussetzuug aus, die natürlichen Verhältnisse hätten sich seit Mosis Zeit nicht wesentlich verändert. Die Topographie der sinaitischen Halbinsel freilich ist seit länger als Mosis Zeit un-

verändert, dagegen ist die Annahme ganz unhaltbar, dass auch die Oberflächenverhältnisse, die Verhältnisse des Wassers, der Vegetation, der Cultur oder allgemeiner gesprochen des Klimas heute noch wären wie damals. Heutzutage leben auf der ganzen beiläufig 450 □Meilen grossen Halbinsel nur etwa 4000 Beduinen, oft genug unter einander im Hader wegen der Waideplätze und der spärlichen Wasserquellen. Die Quelle im Selâf war in Folge des Besuchs unserer Karawane am Lagerplatz der Beduinen nach 3 Tagen erschöpft, so dass der würdige Schech Nassar uns erklärte, so lieb ihm seine Gäste seien, so müssen wir doch bis zum Abend anderswo unser Lager aufschlagen, es gebreche so schon seinem Stamme an Wasser. In einem Lande nun, das durch den Einfall von auch nur 1000 Mann buchstäblich ausgesaugt und abgewaidet wäre, soll sich Israel Jahre lang aufgehalten haben? Das zahlreiche Volk Israel *) hätte in wenigen Tagen das Wasser des ganzen heutigen Sinai ausgeschöpft, alle Vegetation abgewaidet und damit jedes weitere Lebensmittel aufgezehrt gehabt, selbst wenn gar keine einheimische Bevölkerung vorhanden gewesen wäre. Statt dessen finden wir die verschiedenen Stämme in Ordnung ihre Züge verfolgen, in Schlachten die Ureinwohner besiegen und sicherlich alle Wadis benützend, dem Centralstock des ganzen Gebirges, dem Djebel Choreb oder Musa geordnet zuziehen, wo in grosser Volksversammlung das Gesetz verkündet wurde. Der Sinai muss damals in allen Wadis eine fruchtbare Alpenlandschaft gewesen sein, die Berge mit Waiden bedeckt; an eine Wüste, wie sie jetzt ist, zu denken, ist rein unmöglich. Unter der Wüste, welche die Schrift nennt, darf man nur entweder die gesalzenen Steppen am Ufer des rothen Meeres verstehen und etwa noch die Felsenbezirke im Gebirge, in welchem die Wasser sich nicht sammeln und daher vegetationsleere Strecken bilden konnten. Heutzutage ist die ganze Halbinsel eine Wüste und verschwinden fast die Puncte auf einer Karte, auf der man die

---

*) 600,000 Mann streitbarer Männer, Weiber und Kinder nicht mitgerechnet, zogen von Ramses aus.



Vegetationsplätze und Wohnorte von Menschen bezeichnen wollte. Ohne die Annahme einer tiefgreifenden klimatischen Umgestaltung, welche in historischen Zeiten, der vorhistorischen gar nicht zu denken, Statt gefunden hat, bleibt uns daher die ganze reiche und bedeutungsvolle Geschichte des Sinais ein unerklärliches Räthsel. Auf tiefgreifende Klimaveränderungen aber weisen zwei weitere Beobachtungen hin, die freilich das Räthsel nichts weniger als zu lösen geeignet sind, aber doch einen nicht unwichtigen Beitrag zur Geschichte der Sinaithäler geben; sie beziehen sich auf ausgesprochene Spuren alter Gletscher am ganzen Sinai und auf ganz eigenthümliche Erosions-Verhältnisse der Wadis.

Die Schuttmassen von Sand und Gerölle werden von vielen Reisenden erwähnt, namentlich Russegger *) fielen diese massenhaften Anhäufungen auf, darunter auch Kalksteingeschiebe bis zu Kopfgrösse, während doch auf dem ganzen Wege durchs Wadi nirgends Kalk ansteht und somit die Geschiebe auf dem Wassertransport vom Berg zu Thal nimmermehr erklärt werden können. Russegger vermuthet daher eine locale Auflagerung dieses dem Gesteine des Tyh ähnlichen Kalksteins auf den Porphyrhauben. Davon ist aber nirgends etwas bekannt, im Gegentheil wäre eine Bedeckung der Sinaiberge durch die Kreidegebirge von Tyh eine ganz undenkbare, allen übrigen Beobachtungen widersprechende Thatsache. Ohne die Gletscher zu Hilfe zu nehmen, bleibt diese und eine Reihe andrer Erscheinungen nicht erklärt.

Gleich beim Eintritt in das Wadi Hebrân thürmen sich am Rande des Gebirges 40—50′ mächtige Schuttwälle auf, wie eine ungeheure Sandbarre sich quer vor das Thal lagernd, durch die sich erst das Wasser des Wadis seine Bahn gebrochen hat. Dieser ungeheure Schuttwall besteht aus dem Detritus des sinaitischen Gebirges, er enthält Blöcke von 1000 Cub.-Meter bis zur Grösse einer Haselnuss, Sand der gröbsten Sorte bis zum feinsten Sandmehl, das Alles aber nicht sortirt und Gleiches zu

---

*) Reisen, Band 3, pag. 232.

Gleichem gelegt, sondern bunt und wirr durcheinander gearbeitet, Feines neben Grobem, Leichtes neben Schwerem, wie es ein strömendes Wasser niemals macht, wie es vielmehr allein nur die Gletscher zu schieben pflegen. Beim Eingang in das Wadi Hebrân erweckte der erste Blick auf den moränenartigen Schuttwall den Gedanken an Gletscherschutt, doch wollte ich denselben unter dem Brande der afrikanischen Sonne als gar zu abenteuerlich wieder fallen lassen, bis im Wadi selbst der bald rechts bald links am Gehänge klebende Schutt und namentlich die Art, wie der Schutt bei einer Gabelung des Thals sich einlagerte, mehr und mehr die Ueberzeugung befestigte, dass diese Erscheinungen alle auf keine andere Weise können erklärt werden, als durch die Annahme alter Gletscher. Wie wenig seit Menschenzeiten sich die Form der Wadis verändert hat und selbst die Gestalt der Bachbette noch dieselbe blieb, wie sie vor Mosis Zeiten war, dafür liefert eben der Eingang ins Hebrân ein höchst anschauliches Beispiel. Ein Irrblock von grauem Granit steht neben dem Wege im Sande am Bach. Er ist über und über mit alten Inschriften beschrieben, die mit dem Erdboden parallel laufen und deutlich zeigen, dass zur Zeit der Inschrift der Block wie der Boden schon so gestellt und geformt war, als er es jetzt ist. In 4 Jahrtausenden, denn so alt schätzen die Archäologen jene Inschriften, hat kein reissendes Gebirgswasser, das sicher oft genug aus dem Thale niederbrach, den Block aus seiner Lage verrückt oder aber in Schutt ihn begraben, noch die Atmosphärilien mehr als vielleicht einige Millimeter von dem Felsen geleckt. Die Schuttwälle selber, von denen der Block ein Stück ist, haben mit den Gebirgswassern nichts gemein, wurden vielmehr von diesen erst in späteren Zeiten durchnagt.

Anfangs wollte ich die deutlichen Spuren der Moränen im Hebrân alle verzeichnen, fand aber bald, dass mit jeder Biegung des Thales wieder neue erschienen, die bald hüben bald drüben in der Regel 30—50′ hoch an der Bergwand hängen. Das Hebrân ist von seinem Ausgang in die Ebene bis zum grossen Pass in das Selâf 4 Kameelstunden lang, sein mittleres Streichen ist hora 2. Am Ende des ersten Drittheils (nach 1½ Stunden)

zweigt rein östlich in hora 7 ein grosses breites Thal ab, in welchem selber keine Spur von Schutt ist, dem aber das schuttführende Hauptthal einen Wall quer vor seine Mündung gelegt hat. In der Hälfte (nach 2 Stunden) zweigt ein anderes N. 30° O. streichendes Thal ab, das einen eigenen Schuttwall hat und diesen mit dem Schutt des Hauptthals vereinigt. Nach 2½ Stunden wird das Thal weit und die Sohle breit und zieht die Moräne auf der Ostseite hin, nach 3 Stunden hat man sie im Westen, dann aber verliert man den Schutt vollständig, nachdem man ein weiteres Seitenthal passirt hat. Im Uebrigen weiss ich nicht, ob wir im Hauptthal oder im Seitenthal blieben. Jedenfalls hörte von hier bis ins Wadi Selâf Schutt und Moräne auf, um aber in diesem alsbald wieder sich zu zeigen und hier, namentlich aber im Feirân in riesigen Massen sich an die Gehänge zu lehnen.

Im Feirân sind die Schuttmassen entsprechend dem herrschenden Gestein des obern Feirâns und Selâfs feinkörnig, der Grus vorherrschend von Gneis und Glimmerschiefer. Die Massen steigen über 100′ an den Wänden hinan und haben durch spätere Erosion der Atmosphärilien überall die Zeltform angenom-



Moränenschutt im Wadi Feirân, in der Nähe der Mündung des Wadi Selâf.

men, die Wände der Schuttwälle sind Steilwände, unersteiglich, theilweise reiner Sand horizontal geschichtet, wie er am Ufer der Gletscher-Seen vom schmelzenden Eise hingewaschen wird. Ehe der Hauapass erstiegen wird, führt der Weg zum letzten-

mal über eine und vielleicht die ansehnlichste aller Moränen, die durch einen alten, längst versiegten Bach durchbrochen, ihre Steilwand mit ihrem Sand und Grus immer frisch und steil dem Wanderer präsentirt.

Die gleichen Erscheinungen von Detritusanhäufungen in lagerhaften Bänken begegnen uns somit im ganzen sinaitischen Gebirge vom Eingang in dasselbe, 700′ ü. d. M. bis in Höhen von 3—4000′ ü. d. M.; was man auch zur Erklärung dieser Erscheinungen herbeiziehen möchte, Verstopfung der Thäler, Stauung der Wasser, alte Seen u. drgl., nichts reicht aus, so befriedigend sich die Sache zum Verständniss zu bringen, als die Annahme von Gletschern.

Selbstredend kommt es mir nicht in den Sinn, hiebei an die europäische Eiszeit zu denken und dieselbe mit der Gletscherperiode unserer Breiten zusammenzustellen. Ueberhaupt wage ich es gar nicht, irgendwie über die Zeit dieser Sinaigletscher etwas zu sagen. Bedenken wir, dass die ganze Gebirgskette von Uranfang an Festland war, nie vom Ocean bedeckt, so können es ebenso gut Gletscher aus der Silurzeit sein, als wie aus der Zeit des Jura oder des Tertiärs.

In welchen Höhen in früheren Zeiten der Erdgeschichte die Spitzen des Sinais stunden und welchen Niveauschwankungen das Gebirge schon ausgesetzt war, dafür fehlen uns die Anhaltspunkte. Eine jedenfalls auf allerlei Schwankungen hinweisende Thatsache ist schliesslich die eigenthümlich verkehrte Erosionsgestalt der Wadis. Steil und senkrecht wie Eine Felsenwand steht das Gebirge vor dem Reisenden, der vom rothen Meere herkommt, die Mündung der tiefen Thäler versteckt sich in einer Weise, dass man erst unmittelbar davor den Eingang bemerkt, als enge und tiefe Schlucht. So eng als das Thal der Dreisam zwischen dem sog. Himmelreich und Höllensteig ist die Schlucht des Wadi Hebrân bei seiner Mündung zur rothen Meer-Wüste; je weiter man ins Innere des Gebirges eindringt, um so breiter und weiter wird es, ohne dass der Grund für diese Erscheinung etwa in der Beschaffenheit des Gesteins, das hier leichter als dort verwitterte, gefunden werden könnte. Dasselbe Verhältniss

zeigt das Feirân, enge Schluchten bei seinem Ende, weite Wadis in seinen Anfängen, die kaum merklich mit andern ebenso flachen Wadis zusammenhängen. Könnte von Wasserscheiden überhaupt in den wasserlosen Bergen die Rede sein, so würden flache Wasserscheiden flache weite Thäler scheiden, von denen die nach Westen verlaufenden immer enger werdend in ihrem Ausgang nur schmale Schluchten bilden, durch die unmöglicher Weise das im oberen Thallauf erodirte Material seinen Ausweg gefunden haben konnte. Gegen Osten aber werden die im Centralstock schon weiten Wadis immer ausgebreiteter, bis sie ins offene Land der Wüste übergehen. Existirten genauere Karten über das sinaitische Gebirge, so läge diese Erscheinung klar vor Jedermanns Auge, dass die Neigung der Wadis in frühern Zeiten und ebendamit der alte Wasserlauf entschieden anders gewesen sein musste. Vor der Bildung der Rothenmeer-Spalte, die wegen des Fehlens von Kreide und älterem Tertiär höchst wahrscheinlich von späterem Datum ist, hing wohl der Sinai und der Mons porphyrites über das rothe Meer hin zusammen und entsendete letzteres Gebirge gegen Norden und Osten hin seine Wasser,*) die im natürlichen Laufe in dieser Richtung das Werk der Erosion vollführten nnd den Sinaithälern Formen gaben, welche auch später bei verändertem Niveau sich erhielten, um so mehr, als die erodirende Kraft mit dem Wasser allmählig verschwand und seit einigen Jahrtausenden gewissermassen auf Null reducirt ist.

---

*) Hieran reihen sich auch die neuesten Beobachtungen über die Fische des Jordans und des See's Genezareth, die nach Tristrams Beobachtungen (natur. history review 1865 pag. 541) einen egyptischen Charakter an sich tragen und auf einen früheren Zusammenhang von Jordan und Nil hinweisen.

## Das Gebirge zwischen dem rothen Meer und dem Nil.

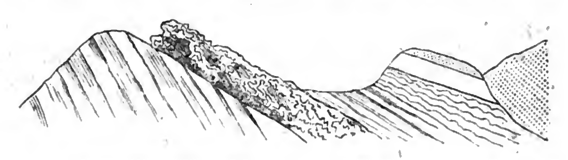
An das sinaitische Gebirge reiht sich das auf afrikanischem Boden gelegene Grundgebirge zwischen dem rothen Meer und dem Nil, das sich vom Mons porphyrites an weit gegen Süden erstreckt und schliesslich mit den Granit- und Syenitbergen von Assuan in Verbindung steht. Aehnlich wie Schwarzwald und Vogesen, obgleich durch das breite Rheinthal getrennt, doch auf einerlei Bildungsweise hindeuten, so auch die crystallinischen Berge im Osten und Westen des rothen Meers. Die Uebereinstimmung der geologischen Verhältnisse am Rhein wie am rothen Meer lässt sich namentlich auch in Betreff der Auflagerung des jüngeren Gebirgs verfolgen: Wie im Westen der Vogesen und im Osten des Schwarzwalds die Trias und der Jura an das alte crystallinische Gebirge sich anlegt, so im Osten des Sinais wie im Westen der Nilberge beiderseits obere Kreide und älteres Tertiär. In der Spalte des rothen Meers selber liegt nur jüngstes Gebirge, die Gebilde von Hadj Elma und Beda, von welchen später die Rede sein wird, dessgleichen die Schwefelberge von Gimscheh und die Petrolriffe vom Djebel Zeit (s. unten). Dunkle Porphyrite und schwärzliche Diorite brechen hier ebenso schroff und steil am Ufer ab, als gegenüber auf der Sinaiseite am Ras Nakus.

Das ganze Land zwischen dem rothen Meer und dem Nil ist absolut unbewohnt: es fehlt der Regen fast ganz und die tertiären Gebilde, die sich ans alte Gebirge lagern, sind vielfach gesalzen, so dass die spärlichen Quellen, die da und dort zusammenrinnen, grossentheils ungeniessbar sind. So muss Cosseir, das wegen der Sudanpilger, die sich von hier nach Djedda übersetzen lassen, einer der wichtigsten Plätze am rothen Meere ist, täglich eine Karawane ins Gebirge schicken, um seinen Bedarf an Trinkwasser zu befriedigen, denn das Wasser in den Brunnen der Stadt ist mehr oder minder brackisch.

Der Weg von Cosseir an den Nil, der zu Kameel in 5 Tagen zurückgelegt wird, liefert ein instructives Profil über die in der allergrössten Regelmässigkeit auf einander folgenden Schichten.

In Ermanglung einer graphischen Darstellung schildern sich auch die geologischen Verhältnisse des Profils wohl am besten, wenn ich geradezu der 5tägigen Wüsten-Route *) folge.

(1. Tag.) Unter mächtigen Schuttmassen von 30—40′ verstecken sich Sande mit Gyps und Steinsalz. Folgen Gypsschichten im Wechsel mit Thonen, die wellig gebogen sich zwischen die Gypse legen und schliesslich blendend weisser Gypsfels. In der Thalsohle sind Diorite und Dioritporphyre entblösst. Südlich von der Kameelstrasse mündet nach 1 Stunde das Tella el Gehêni, in welchem ein prachtvolles altes Corallenriff an das



Hornblendeschiefer und Diorit, Korallenriff, Gyps, Salz u. Sand
im Tella el Gehêni bei Cosseir.

hora 7 zerklüftete Hornblendegebirge anlagert. Das Grundgebirge besteht vorzugsweise aus Hornblendeschiefer, durch Gänge von Gabbro, Diorit und Dioritporphyr durchsetzt. Obgleich das aufgelagerte gelbweisse Kalkgebirge mit seinen zahlreichen, oft 1 Fuss im Durchmesser haltenden Feuersteinkugeln und mit seinem bald crystallinischen bald oolitischen Korn den Eindruck irgend eines alten Kalkgebirgs aus der secundären Periode macht, so kennzeichnen es eine Menge Muscheln und Corallen, die noch im rothen Meer leben, als Bildung der jüngsten Zeit. 2 Stunden führt der Weg hin bis zum eigentlichen Anfang des Gebirgs, das man durch ein Thal betritt, welches durch ungeheure Dioritmassen durchgebrochen ist. Erste Quelle mit Bitterwasser, voll *Melania fasciata* Ol., das trotz seines widerlichen Geschmacks von den Kameelen getrunken wird. Herr Dr. Klun-

*) Auf der Reise benützte ich die grosse Karte von Lepsius, die ich vollkommen zuverlässig fand.

zinger von Cosseir versicherte mich, dass selbst die Beduinen, die dort vereinzelt leben, es trinken, unter denen aber in Folge dieses Genusses sehr häufig die Krankheit der Nachtblindheit auftrete. Nach 3 Stunden grosse Kreuzung zweier Thäler mitten im Dioritgebirge: an und über denselben ist allenthalben das Riff, Kalke mit Feuersteinen, Dolomite, körniger Marmor in horizontalen Schichten. Unsere Araber nennen das Gebirge jetzt Beda, vorher Ámbaga. Mit 4½ Stunden Nachtlager am Fusse lichter Sandsteinfelsen im Wadi Beda bei den „Gräbern der Engländer." Kein Wasser.

(2. Tag.) In frühstem Morgen das weite 3½ Stunden lange Bedathal mit seinen horizontal geschichteten Sandsteinen und Kalkfelsen durchritten. Von Fossilen keine Spur. Das Thal endet (8 Stunden von Cosseir) mit einem Engpass von Hornblendegestein, an das sich die Bedaschichten anlagern. Habe ich recht beobachtet, so ist hier die Wasserscheide zwischen roth Meer und Nil (so man Wasser hätte), denn von hier beginnt ein sehr merkliches Gefäll ins Wadi Rossáfa. Nach einer halben Stunde durchsetzt ein grosser, schneeweisser Quarzstock gangförmig in hora 1 das dunkle Hornblendegestein, welches nunmehr als das einzig bemerkbare Gestein 5 Stunden lang anhält. 14 Stunden v. C. liegt der Bihr Inglése, eine 80′ tiefe Cisterne mit Steintreppe, die ein gutgesinnter Engländer für den dürstenden Wanderer hatte anlegen lassen. Ringsum steht weit und breit nur Hornblendeschiefer an, Glimmerschiefer und graue Gneise. Einzelne Gänge von Diorit und Porphyr bilden malerische Zacken und Zinken in den Bergen. Allmählig aber erweitert sich das Thal zum breiten Wadi, die Gebirgsformen runden sich, die spitzen Zacken zwischen hinein werden seltner. Mit 16 Stunden steigt man bedeutend bergan und steht am Fuss eines Berges von grauen Granitmassen. Ein Pass ist bald erstiegen und damit eine Höhe erreicht, die 4 Stunden breit ist. Das Terrain auf dieser Höhe ist sehr coupirt, Talk- und Chloritschiefer abwechselnd mit grauen und rosenrothen Graniten bilden bunte Gruppen und in ihrer Verwitterung allerlei groteske

Formen. Nachtlager an der Bethinquelle, die hart am westlichen Abhang der Granithöhe 20 Stunden von Cosseir liegt.

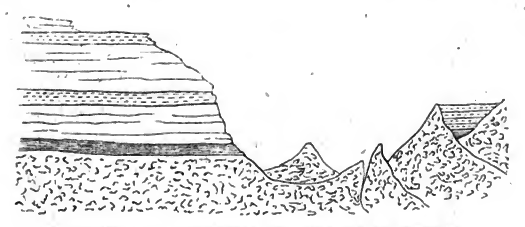
(3. Tag.) Bethin ist die schönste Oase zwischen dem Nil und rothen Meer; die Quelle liegt in einem tiefen Schrunde in schwarzem, von lichten Quarzadern durchzogenem Hornblendefels, der vielfach in gleichfarbigen Syenit übergeht. Obgleich nach 15 Minuten Laufes die Wasser wieder im Sand und Schutt verrinnen, haben sie doch eine so reiche und üppige Vegetation geschaffen, dass tausende von Vögeln hier Wohnungen und Brüteplätze gefunden haben. Der Weg führt wieder durch ein offenes Thal, dessen Gehänge aus Granit und Gneis bestehen von braunrother und dunkelrother Farbe im Wechsel mit einem düsteren Grau. Mit 22 Stunden wird eine grossartige Kreuzung von 2 Thälern erreicht, in welcher Trümmer von alten Bauten liegen, die Ruinen einer alten egyptischen Stadt Farauchi. Die Felsen werden immer dunkler und eigenthümlich lagerhaft. Mit 23 Stunden sind wir im Hamamât mit seinem prachtvollen Sarkophagengestein, mitten in den altegyptischen Steinbrüchen, in deren Wände wohlerhaltene Inschriften und Ramsesfiguren eingemeisselt sind. In massigen Lagern, hora 6 nahezu auf dem Kopfe stehend, gehen die Felsen zu Tage, die man Melaphyrdiorit oder Porphyr zu nennen berechtigt ist, je nachdem sich Kern oder Masse in den verschiedenen Lagen etwas ändert. Riesige Löcher sind in den Berg gebrochen, aus dem hier das Material geholt wurde für die bewundernswürdigen Arbeiten der Sarkophage *) und Sphynxe, die in der 3 Tagereisen entfernten Königsstadt Theben ebenso wie in dem 90 Meilen weiter entfernten Memphis und Saqára ihre hauptsächlichste Verwendung gefunden haben.

Dass diese Melaphyre und Porphyre in Lagern abgesetzt sind, ist eine unwiderlegliche Thatsache. An einem 20′ hohen und über 30′ langen und breiten Monolith, der schon aus dem

---

*) Reisehandbücher oder archäologische Werke nennen den Stein vielfach Basalt, was jedoch petrographisch ebenso als geognostisch unstatthaft ist.

Steinbruch herausgeschafft, aber nicht weiter transportirt ist, beobachtet man eckige Bruchstücke von Hornstein, die in horizontalen Lagern bandförmig in die dunkelgrüne Grundmasse des Porphyrs eingebacken sind. In der 24. Stunde erweitert sich das interessante, seit 4 Jahrtausenden verlassene Hamamât, jetzt die vollendetste Wüste und sieht man die Porphyre aus der Ferne schon von horizontalen lichtgelben Schichten bedeckt. Mit der 25. Stunde tritt man diesen Schichten so nahe, dass man den Porphyr in grobes Quarzconglomerat übergehen sieht, das



**Hornsteinporphyr mit auflagerndem Sand- und Mergelgebirge am Ende des Thales Hamamât.**

sich zum groben Sandstein gestaltet und nach einem Wechsel mit farbigen Mergeln in feinkörnigen Sandstein übergeht. 26. Stunde: man meint in einem Keupergebirge sich zu befinden: das Liegende, das überall noch heraussticht, ist ein violetter Porphyr mit Hornsteingeschieben, folgen Geschiebe von Quarz und Hornstein, deutlich durch das Meer geschoben und gerundet und durch Sandmergel gekittet, hierauf wechseln mit einander Sandsteine und bunte Mergel ab, letztere gelb, grün violett und ziegelroth, offenbar das Ganze ein Verwitterungsproduct der liegenden Porphyre. Allmählich betritt man (27. Stunde) das Gebiet des Sandsteins, der auf den äussern Anblick dem sächsischen Quadersandstein viel gleicht, aber ebenso gut auch dem Sandstein von St. Ouen oder Fontainebleau. 30. Stunde: Nachtlager in einer Sandsteinbucht des Djebel Abu Gouêh.

(4. Tag.) Der Sandstein beherrscht meilenweit die ganze

Gegend. Hier lagen alle die alten Steinbrüche, aus denen vor 4—5 Jahrtausenden das Material zum Bau der Tempel von Karnak, Luqsor, Medinet Habu und der alten 100thorigen Königsstadt geholt worden ist. Bis zur 34. Stunde passirt man die übrigens sanften Pässe des Gebirgs, das sich jetzt allmählich verflacht und in die Ebene Neschraschi übergeht. Statt des Sandsteins haben wir Sandmergel und Thone. Am Westende der grossen Ebene, auf welcher wir über eine Stunde lang das Schauspiel einer Fata Morgana hatten, die uns das Trugbild eines klaren mit Bäumen besetzten Sees vorspiegelte, liegt die Station Leqíta oder Laqéta, die mit 38 Stunden erreicht ist. In dem Sandmergel sind Löcher gegraben von 3—6′ Tiefe, welche ein frisches und süsses Wasser liefern. Ibrahim Pascha liess neben den Quellen ein Kuppelgewölbe zur Aufnahme der Karawanen erbauen. Gleich in der Nähe (38½) wäre es schon nicht mehr möglich, süsses Wasser zu bekommen, die Mergel werden ockergelb und gesalzen. Auf eine weite Strecke im Umkreis ist der Boden auf 1—2′ Tiefe von den Nilanwohnern auf Salz umgewühlt, das als eine Art Fasersalz in zölligen Schnüren die gelben Thonmergel durchsetzt. Von der Salzebene aus fällt das Terrain sanft gegen Westen und sieht man aus der Ferne die Kalkberge des Nils, so etwa wie von den Fildern aus die schwäbische Alb vor dem Auge liegt, mit noch ausgesprochenerem Terrassenbau und mit Horizontalen, die so weit das Auge reicht, wie mit dem Lineal gezogen sind. Mit 41½ hört das Thon- und Mergelgebirge auf und ist man auf Kalkboden. Bei 43 Nachtlager mitten in der Kalkwüste ohne Wasser.

(5. Tag.) Das Kalkgebirge wird nicht mehr verlassen. Bei Stunde 46 zahlreiche Feuersteine, die vielfach mit schaligem Bruch ausgesprungen sind. Es war in der Frühe kurz nach Sonnenaufgang, als die Sonne anfing ihren Einfluss auf den Boden geltend zu machen, dass ich an einem hart vor meinen Füssen liegenden Feuerstein, (den ich natürlich aufbewahre) eine halbzöllige kreisrunde Schale ausspringen sah und einen entsprechenden Ton dabei hörte. Früher schon in der Sueswüste und später am Nil sah ich hundertmal Feuersteine liegen mit

solchen glatt und rund ausgesprungenen Schalen und überzeugte mich mit eigenen Ohren und Augen, dass die Sonne allein hiezu*) Veranlassung gab. Die Sonne zeigte Morgens 10 Uhr schon 26 Grad Réaum.; wie der Thermometer in der Nacht stund, hatte ich zufällig nicht beobachtet, aber trotz Mantel und Decken empfindlich gefroren. In der 47. Stunde sah man in weiter Ferne das grüne Nilthal, ein wunderbarer Anblick des schmalen saftiggrünen Streifens mitten durch den blendendweissen bis gelbgrauen Kalkboden: den Strom selbst sah man nicht, aber 2 Segel kündeten den Strich an, den der Nil durch das grüne Feld zog. 49 Stunden von Cosseir weg trat unser Fuss über den ersten Wassergraben uud soffen sich die Kameele wieder voll, die von der Bitterquelle im Ambaga an innerhalb 5 Tagen nur 2mal an der Bethinquelle und zu Leqita Wasser erhalten hatten.

Die Frage über das Alter der Sandsteine von Abu Goueh — in den Handbüchern gewöhnlich der nubische Sandstein genannt — lasse ich offen. Trotz eifrigsten Forschens fand ich ausser einigen Cardien, die ein tertiäres Aussehen haben, auch keine Spur. Die Fossile aus dem Kalk beschränken sich auf Eine sehr häufige Muschelart, die ich am Asasifberg bei Theben zu Dutzenden fand, und auf einzelne fest mit Kalkstein verwachsene Austern. Letztere eignen sich an sich nicht zur Altersbestimmung eines Gebirgs und erstere kann als Steinkern einer bis zu 2 und 2½ Zoll grossen *Corbula* oder *Lucina* gedeutet werden. Im Uebrigen wäre ich geneigter, beide Glieder, die des Sandsteins wie des Kalkes für tertiär anzusehen, als für Kreide. Von älteren Formationen glaube ich kann kaum die Rede sein, obgleich der eine und andere Reisende von Trias gesprochen hat.

---

*) Am Westufer des Nyassa machte Livingstone eine ähnliche Erfahrung. Er bezeichnet zwar die Steine nicht näher, hörte aber nächtlicher Weile das Zerspringen derselben, wenn sie während des Tages gehörig von der Sonne erhitzt waren. Auch Dr. Wetzstein schreibt der Sonne eine beachtenswerthe destructive Wirkung zu, seit er östlich Damascus die erhitzten Basalte bei der Abkühlung in der Morgenfrüh zerspringen sah und hörte.

# II. Das Kreidegebirge Palästinas.

## Aus dem Gebirge Juda.

Wenn wir in der Heimat einen geologischen Punct nur einmal sehen und später etwa dessen Wichtigkeit für das System erkennen, so wird er zum zweiten oder dritten Mal besucht, jedesmal wieder etwas Neues an ihm gefunden und früher gefasste Anschauungen hienach modificirt. Ganz anders im fremden, unbekannten Lande, das keine richtige Karte *) hat, und dazu in einem Lande, wo eine meist feindselige Bevölkerung wohnt, die jeden Reisenden mit Misstrauen beobachtet und mit doppeltem Misstrauen den controlirt, der auf ihrem Grunde Steine klopft, einen Compass führt und Notizen zu Papier bringt! Die Aufnahmen können nur höchst oberflächlich und flüchtig sein und dürfen sich nur einen engen Rahmen stecken, wenn sie einigen Werth haben sollen.

Der Hauptgrund, Palästina zu sehen, war mir die Entscheidung der Frage, mit welchen Juragliedern wir es hier zu thun haben, denn dass in Palästina die Juraformation die Hauptgruppe der Gebirge bilde, war mir nach Allem, was ich an Literatur kannte, eine ausgemachte Sache. Hatten doch ausser Russegger auch die nordamerikanischen Expeditionen, denen wir die meisten neueren und schätzenswerthesten Beobachtungen verdanken, das Vorhandensein von Jura angenommen und war in keiner mir bekannten Publication irgend etwas Gegentheiliges zu lesen.

*) Auch die beste Karte von Palästina, die existirt, die von Van der Velde: Map of the holy land, Gotha, Justus Perthes, 1858, ist im Einzelnen falsch und für geognostische Darstellung, die ein richtiges Terrain voraussetzt, unbrauchbar. Ich bin natürlich weit entfernt, dem Herrn Verf. damit auch nur den geringsten Vorwurf zu machen. Wer ein Terrain nur à la vue construiren muss, wobei er nur auf das Augenmass angewiesen ist und oft auf stundenweite Entfernungen hin einfach nur schätzen kann, von dem kann man unmöglich richtige Resultate verlangen.

Schubert, dem die Altmühl und der fränkische Jura seine theure Heimat war, glaubte zuerst, als er vom Catharinenkloster her über Hebron das heilige Land betrat, in den dichten Kalkfelsen und ihrer einförmigen Oede, in der Menge Grotten und Höhlen, welche die Felsen führen, die Formation des Jura zu erkennen, die kurz vorher Leopold v. Buch (Der Jura Deutschlands 1836), erstmals in ihren allgemeinen Zügen dargestellt hatte. Schubert schloss nur aus der oberflächlichen Aehnlichkeit der Gesteine und der Gebirgsformen, ohne dass die freilich nur in geringer Anzahl gefundenen Fossile ihm einen Anhaltspunkt zur Begründung seines Urtheils gegeben hätten. Auf das äussere Aussehen und einige, wie es sich jetzt herausstellt, unrichtig bestimmte Muscheln hin spricht auch Russegger von Jura in Palästina: „Derselbe bildet in grosser Einförmigkeit *) das ganze Terrain, nur die Kuppen einiger Berge, z. B. desjenigen, worauf Bethlehem steht, des Oelbergs bei Jerusalem u. m. a. haben haubenförmige Auflagerungen von weisser, feuersteinreicher Kreide. Mit dem Jurakalke treten sehr häufig mächtige Massen Dolomit auf, der besonders das Gestein der zahllosen Höhlen und Grotten bildet. Er hat ein körniges Gefüge, crystallinische Structur, röthlichbraune Färbung und ist versteinerungslos und durch seine eingewachsenen Bitterspatcrystalle kenntlich. Im Nordosten und Osten“, fährt Russegger fort, „werden die Straten des Jura eisenschüssig und zeigen die Schichtenlagen wellenförmige Biegungen in den mannigfaltigsten Richtungen; sie liegen am todten Meer auf einem dunkelgrauen, cidaritenreichen **) Kalkstein und dürfen als die untere, der dolomitreiche Kalk von Jerusalem als obere Juragruppe angesehen werden. Obere weisse Kreide bildet darüber ihre Ablagerung, bedeckt aber auch in den tiefer liegenden Punkten den Jura“. Wenn endlich auch im Jordanthale die weisse Kreide nicht nur auf den Höhen, sondern im

*) Russegger, Reisen. Stuttgart 1847. pag. 247.

**) Von Cidariten fanden übrigens am todten Meere weder die HH. Lynch, Anderson, Dr. Roth, L. Lartet noch ich trotz aufmerksamer Beobachtung eine Spur.

Thale selber Hügelzüge formirt, so sieht Russegger darin Merkmale vulcanischer Einwirkungen auf die Gestaltung des Terrains.

Wer nur irgend mit den Schichten des Jura und der Kreide vertraut ist, fühlt aus dieser Beschreibung eine gewisse Unsicherheit heraus und der hochverdiente Reisende gesteht selbst, man wisse eigentlich nicht, mit was für Gliedern der genannten Formationsreihe man es zu thun habe (I, 763). Es sei die Bestimmung des geognostischen Horizontes um so schwieriger, je näher sich beide Formationen stehen, was gerade bei Jura und Kreide der Fall sein dürfe, und es wäre schwer, mit Bestimmtheit anzugeben, hier höre Jura auf und fange die älteste Kreide an. Es meint Russegger, zwischen beiden Gruppen herrsche ein inniger Uebergang und zur Entscheidung der Frage können nur die organischen Reste als Führer dienen, die aber leider nur Steinkerne seien, und schliesst damit: „ich will durchaus nicht behaupten, dass eine Schichte jenes Kalksteins, die wir heute wegen einer *Gryphaea virgula* oder *cymbium* für Jura ansehen, nicht morgen aus vielen andern Gründen für Kreide erklärt werde.“

Bei dieser Unsicherheit der Angaben hätte man von den amerikanischen Untersuchungen, die sich um die Topographie des Landes so ausserordentliche Verdienste erworben haben, eine gründlichere Kritik erwarten sollen. Allein Geologen, die ihre Kenntnisse über eine Formation nur aus Büchern schöpfen müssen und nicht aus eigener *) Anschauung eine Formation kennen, wird es ausserordentlich schwer fallen, ein richtiges Urtheil über den fraglichen Gegenstand zu bilden. So finden wir denn auch in dem *Officiel Report of the U. S. Expedition to the dead Sea* in gutem Glauben die indessen von allen Reisenden getheilte Ansicht als richtig vorausgesetzt, dass man Jura in Palästina vor sich habe. Freilich fühlt man auch dieser Beschrei-

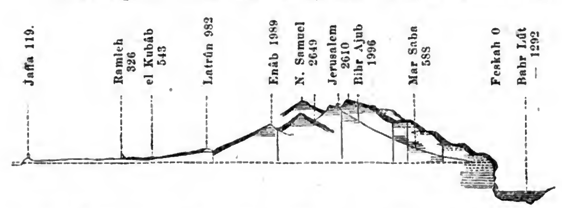
*) In den Vereinigten Staaten Nordamerika's fehlt bekanntlich der Jura bis auf wenige von unserem Freunde Jules Marcou entdeckte Spuren, die aber erst unter dem 105. Grad westl. Länge von Paris und zwischen dem 30. und 40. Grad nördl. Breite sich vorfinden und die grosse amerikanische Wüste bilden (Petermann, Juli 1855).

bung die Unsicherheit allenthalben an: der Verf. des *officiel report* weiss sich aus seiner Verlegenheit, einige ächte Kreidefossile, die er richtig bestimmt hat, mit sogenannten jurassischen zusammenzufinden, nicht anders zu helfen, als dass er zu der verzweifelten Hypothese greift, das jurassische Oceanbette wäre in wiederholte Schwankungen gerathen, habe sich gehoben und später wieder unter das Niveau des Kreidemeers gesenkt, wo schliesslich auf dem Grunde der weiten See die schon fossilen Reste des Jura sich mit den noch lebenden Resten der Kreide gemengt haben. Den Beweis findet Verf. in den Exogyren (Kreide), die auf den zahlreichen jurassischen Steinkernen (casts) aufsitzen.

Nach Allem, was im Herbste 1864 bekannt war, gab's demnach für einen Jura-Geologen in Palästina genug zu thun und stellte ich mir die Aufgabe, als ich zu Anfang des Februars 1865 meinen Fuss auf „heiliges Land" setzte, den geognostischen Horizont festzustellen, innerhalb dessen sich die Juraschichten Palästina's bewegten. Einem im „Paradiesland des Jura's", wie Quenstedt die schwäbische Alb nennt, geborenen und alt gewordenen Jura-Geognosten sollte es doch nicht so schwer fallen, auf einigen gründlichen Excursionen und einer aufmerksamen Streife durch das Wunderland sich in seinen gewohnten Schichten zu orientiren.

## Geognostisches Profil von Jaffa zum Ras el Feskah am todten Meer über Jerusalem.

Ein Querprofil durch das Gebirge Juda vom Mittelmeer zum




todten Meer theilt sich auf natürliche Weise in drei Theile:



1) in der Ebene von Jaffa bis zum Gebirge (Thal Ajalon), 2) von Ajalon bis Jerusalem oder den westlichen Abfall, 3) von Jerusalem zum todten Meer oder den östlichen Abfall. Die Wasserscheide zwischen dem Mittelmeer und der Jordanspalte zieht im Westen der Stadt, 10 Minuten vom Jaffathor entfernt durch das Gebirge, so dass die Stadt selbst schon zum östlichen Abfall gehört.

### I. Die Linie Jaffa-Ajalon oder die Ebene Saron.

Eine der grössten Calamitäten für Syrien ist der Mangel an einem Hafen. Seit urältesten Zeiten existirt dieser Uebelstand und wird wohl auch sobald nicht gehoben werden, wenigstens nicht unter türkischem Regiment. Die ganze Küste von Gaza bis zum Carmel bildet Eine gerade Linie, ohne irgend eine Bucht oder Vorsprung, und das Ufer ist ein flaches, durch Alluvion gebildetes Land, das sich nur an wenigen Punkten, wie gerade zu Jaffa, 100 Fuss über den Spiegel des Meeres erhebt und in ebenso flachem Grunde in das Meer verläuft. Daher die europäischen Schiffe sich ungefähr ½ Seemeile vom Ufer fern zu halten haben, wenn sie vor Jaffa den Anker auswerfen, bei unruhiger See aber überhaupt nicht anzuhalten im Stande sind, bis der Hafen von Beirut Sicherheit gewährt. Dass diese Küstenverhältnisse mit dem geologischen Bau zusammenhängen, wird Jedermann klar sein: nirgends tritt Schichtengebirge zu Tage, vielmehr besteht die ganze Ebene vom Gebirge an bis ins Meer aus Schwemmland, einem röthlichen Sand, der stellenweise wie gerade zu Jaffa zu einem harten marinen Muschelsandstein cementirt ist. Die Nachen, auf welchen der Reisende vom Dampfer ans Land schwankt, müssen durch 10 Fuss hoch aus dem Wasser ragende Klippen dieses jungen Meersandsteins hindurchschlüpfen oder gleiten über dem Felsengrund hin, der mit der Ruderstange erreicht wird. Mir ist unfasslich, dass jemals an demselben Orte, wo jetzt vor Jaffa gelandet wird, jener altberühmte Hafen sollte bestanden haben, der die uralte Stadt der Phönizier zum berühmten Seeplatz gestaltete, zur „dritten Stadt nach dem Sündfluss, der zu Noe Zeit war.“ Van der

Velde meint zwar, der Hafen von Jaffa sei nur durch Verwahrlosung unter türkischem Scepter geworden, was er nun ist, ein versandetes und verschüttetes Becken, von scharfen Klippen und Felsen umschlossen, welche die Einfahrt selbst Booten gefährlich machen und welches viel zu klein ist, um grössere Fahrzeuge als arabische Küstenschiffchen aufzunehmen. Ich kann den natürlichen Klippen nach zu urtheilen, welche gerade am jetzigen Landungsplatz (denn von Hafen ist ja gar keine Rede) das Meer gefährlich machen, nicht glauben, dass diese Verhältnisse je seit Menschenleben wären anders gewesen. Von irgend einem Schutze gegen das offene Meer konnte an diesem Orte, der eigentlich eine Landspitze der syrischen Küste ist, zu keiner Zeit die Rede gewesen sein, und hätte man jedenfalls vor allem Andern die über das Wasser ragenden Klippen entfernt, welche jedem Passagier das Landen eigentlich lebensgefährlich machen. Nie hätte man hier das Cedernholz vom Libanon, das (2 Chron. 2, 16) Salomo nach Japho flössen liess, ans Land gebracht oder hätten die Handelsflotten von Tartessus, „die man von der Jaffa-Warte aus begrüsste", hier einen Bergeplatz gefunden, um ihre Schiffe zu lichten. Cipheus soll Jaffa gestiftet haben, seiner Gemahlin Jope zu Ehren, die Aeolus Tochter war; an den Klippen von Joppe war Andromeda angeschmiedet, die von Perseus befreit wurde. Erzählt doch selbst Plinius noch von dem Ungeheuer, das ihr Leben bedrohte, dessen Rippe 41 Fuss lang, (ein gestrandeter Wal?) von Joppe nach Rom gebracht wurde. Josephus noch preist Hafen und Stadt, die beide aber seit Römerzeiten (da Cäsarea der Haupthafen für Syrien wurde) vernachlässigt wurden. — Diese ganze uralte Geschichte, die Jaffa hat, weist darauf hin, was dem aufmerksamen Beobachter der dortigen Umgebung nicht entgehen wird, dass diese Veränderungen durch langsame Hebung der Küste*) vor sich gingen. Der alte Hafen ist zweifelsohne im Norden der Stadt und des Landvorsprungs zu suchen, wo die berühmten herrlichen Gärten und

---

*) Vergleiche auch den Abschnitt über Alexandria.



weiterhin die Sümpfe *) sich befinden. Gegen den prachtvollen Strom Audjeh hin, wo alte Erdarbeiten, freilich längst verfallen, überall noch sichtbar sind, concentrirte sich das alte Leben, das jetzt mit der Trockenlegung der Küste in Folge der secularen Hebung und andrerseits der Versumpfung eine ganz andere Physiognomie erhalten hat. Die Ebene um Jaffa ist Ein Garten, ein Dickicht köstlicher Bäume, Sträucher und Opuntien, das Jeden überrascht, doppelt den, der von der egyptischen Wüste her den Weg machte, wie ich. Anfangs Februar blühende Mandelbäume, Pfirsiche und Aprikosen zwischen dem fetten Grün der Pomeranzen und Limonen, deren Aeste unter der Last der goldenen Riesenfrüchte fast brechen. Apfel- und Birnbäume freilich, die man in den letzten Jahren zu cultiviren bemüht war, bleiben krank und sind mit Flechten überdeckt. Ueber den 10 Fuss hohen undurchdringlichen und unübersteiglichen Opuntienhecken ragen alte prachtvolle Sykomoren und der Boden ist mit blühenden Kräutern überzogen.

Was dem Geognosten zuerst auffällt, ist der Mangel an allem und jeglichem Humus. Der Boden ist durchweg ein röthlicher Sand, Quarzsand, wie das Meer ihn schiebt mit röthlichem Thon von der Farbe der Bohnerzthone. Nichts setzte mich in den Gärten um Jaffa, wohin mich Herr Metzler von dort freundlichst geleitete, mehr in Erstaunen, als das üppige Wachsthum der Bäume in diesem Sand, darin jede Spur von dunkelm humösen Boden fehlt. Es ist dies nur mit dem Wüstensand des Isthmus zu vergleichen, wo, sobald Nilwasser den Sand befeuchtet, alsbald die üppigste Vegetation erspriesst und gleichfalls weit und breit von Humus keine Spur sich findet. Dieser rothe Sandboden deckt eine Tagereise lang die Ebene Saron bis Latrûn, Yâlo oder zu den Quellen des Audjeh, kurz bis das geschichtete Gebirge beginnt. Ueber die grüne Ebene reitend, die übersäet ist mit Millionen Blumen, vermeinte ich auf den

*) Hierüber schreibt C. Schick dd. 4. Juni 1866: In der Umgegend von Jaffa fand ich mehrere Sümpfe, einen, der über 1 Stunde lang und 1/2 Stunde breit ist. In alter Zeit war er trocken, aber die Abzugscanäle sind verschlammt und verschüttet.

grünen Matten Oberschwabens in der Nähe des Bodensees mich zu befinden, vor uns das Gebirge Juda, wie etwa die Gehänge des Appenzeller Landes über die Fläche der Seegegend sich erheben. Der Weg führt über die grünen Matten, wie unsere Fusswege über die Rasen der schwäbischen Alb, die bald auseinandergehen, bald wieder zusammenführen. Jeder Tritt im röthlichen Sand bis über Ramleh hinaus, das zu deutsch auch „Sand" heisst. 1 Meile nördlich Jaffa mündet der Audjeh,*) wie alle Wasser Judäas, die zum Mittelmeer führen, reiner Küstenfluss, d. h. im Schwemmland der Küste entspringend und rein nur durch Schwemmland zum Meere fliessend. Nach der Karte hätte ich sollen meiner geraden Linie folgend über verschiedene Wasser kommen, ich sah aber trotz der Jahreszeit nur trockene Rinnsale, dagegen zeugen die zahllosen Bäume von der Küste bis zum Gebirge von einem allgemein vorhandenen Grundwasser. Diese Grundwasser im Schwemmland, sowie die kurzen Küstenströme, wie der Audjeh, erinnern ganz an den Südrand der Alb zur oberschwäbischen Ebene, an die Kiesebenen mit ihrem gemeinsamen Wasserspiegel, an Flüsse, wie Nau oder Blau, die als Quellensammler die Wasser entsenden, die auf dem Kalkgebirge niederfallen und erst in der Ebene zum Ausfluss kommen, wo Thone und Sande die Wasser halten.

Mit dem embryonalen Pflug, vor dem 2 magere Kühe angespannt sind und einem Spiess in der Hand, statt der Peitsche, durchfurcht der Bauer den rothbraunen Boden, um sein Sommerfeld zu bestellen. Das Terrain erhebt sich unmerklich, Hügel schieben sich vor: statt des Sandes, der bis el Kubâb anhält, kommen jetzt Geschiebe und Steine aus den Bergen und ein in Schwaben wohlbekanntes Steingebäcke, Geschiebe und Schutt naher Berge; das durch kalkhaltige Wasser zu einem Conglome-

*) Der Lauf des Audjeh ist nur 4 Stunden lang. Er entspringt zu Ras el Ain in einem Sumpfe, ist aber stärker als die Donau bei Sigmaringen, dass er nur an wenigen Punkten überschritten werden kann. Er ist nächst dem Jordan der bedeutendste Fluss des Landes, treibt viele aus alter Zeit herrührende Mühlen und befruchtet die ganze Gegend. C. Schick, Brief von 1866.

rat, dort zu Breccien verkittet ist. Die Conglomerate von el Kubâb, Latrûn u. s. w. sind röthliche Kalkmergel, welche eine Menge runder Geschiebe von Kalk und Feuerstein eingebacken haben und nach meinem Dafürhalten vom Alter sogenannter diluvialer Geschiebe sein dürften. In einem der Dörfer bemerkte ich einen Schöpfbrunnen in solchem Conglomerat, das gleich einem Deckel über die Grundwasser angesehen werden kann und einer frühern, wasserreicheren Zeit seinen Ursprung verdankt, in der zugleich der gesammte Wasserspiegel der Gegend ein tieferes, dem Meeresspiegel näher gerücktes Niveau einnahm.

An der Ostseite der sanften Höhe, auf der Kubâb liegt, führt der Weg, auf dem man wieder zur Ebene herabsteigt, in das diluviale Merdj Beni Omeir mit seinem üppigen Grün, das vor dem Thale Ajalon (Wady Yálo)*) liegt. An diesem Ostgehang sah ich die erste Schichte des heiligen Landes und zwar in hora 3 und 4 zerklüftete, ziemlich horizontale Bänke weissen Kreidemergels; Feuersteinknollen durchziehen die Bänke wie anderswo auch. Undeutliche Bivalvensteinkerne gaben keinen Anhaltspunkt über den etwaigen Horizont, dagegen fielen bald auch die zierlichen Massen eines Becherschwammes auf, den Mantell *Ventriculites* nennt. Das rostfarbige Netz und Gitterwerk des Fossils stach gegen den weissen Grund des Gesteines ab. Wie schwer die Feststellung einer Species bei Spongien ist, weiss jeder Paläontologe; übrigens ist es recht wohl möglich, dass wir hier nichts anders vor uns haben, als den gewöhnlichen *V. angustatus* Röm. (Römer, Verst. d. Norddeutschen Kreideg. Taf. 3, Fig. 5) aus dem sächischen Pläner. Vergeblich sah ich nach mukronaten Belemniten mich um, aber trotzdem zweifelte ich nicht, im Horizont der weissen Kreide, dem Senonien der Franzosen mich zu befinden.

---

*) Dass Wadi Yálo das Thal Ajalon sei, in dem Josua die Amoriten schlug, nehme ich wegen der günstigen Lage des Merdj zum Defilée nach Gibeon gerne an und folge hier Robinson. Ferner nehme ich, ohne jedoch im Stande zu sein Critik zu üben, die Ruine Amwas auf der Höhe des Dörfchens Latrûn für das bekannte Emmaus der Schrift.

## 2. Die Linie von Ajalon nach Jerusalem, oder der Westabfall des Gebirges Juda.

Am Fuss des Gebirges bei Ajalon und Latrûn, wo die Kreideschichten beginnen, ist man allmählig zu nahezu 1000′ gestiegen. Zum ersten Pass Enâb geht es nun in Einem Zug weitere 1000′ hinan, von da wieder einige hundert Fuss hinab und dann zum zweiten Pass hinan, der etwas höher liegt als der erste, zum Schlusse noch einmal einige hundert Fuss hinan zur „heiligen Stadt“ (2610′ über dem Meer). Wir haben also 1600 Fuss verticale Entwicklung. Trotz dieser Mächtigkeit bewegen wir uns nur in Einem geognostischen Horizont, der Zone des *Ammonites Rhotomagensis* und wird selbst in den tiefsten Einschnitten die untere Kreide oder die Neocomgruppe nicht erreicht. Kalkmergel, harte Marmorkalke und dolomitische Bänke wechseln mit einander ab und bilden die prachtvollsten Treppen an den Bergen, wie ich sie in gleicher Schönheit noch nirgends gesehen habe, die Stirnen der 3—10′ mächtigen Bänke nehmen sich wie künstliche Mauern aus, welche den Berg umziehen. Oelbäume und frisches Buschwerk schauen von diesen natürlichen Castellen nieder, während die weicheren Lagen in sanfter Böschung mit Wiesengrün überzogen sind, das in der feuchten Thalsohle am saftigsten sich ausnimmt. So steigt man über eine Stunde am Abhang einer Thalschlucht hinan bis zum Passe Enâb. Eine lange Strecke geht man auf der Schichtenfläche hin, die sich dem Gehänge anschmiegt, so dass der eigentlichen Treppen nur wenige überstiegen werden müssen, um die Höhe zu gewinnen. Anfangs stärker, dann immer schwächer fallen die Schichten gegen Westen ein, die zum Oefteren gemessene Zerklüftung des Gebirgs beträgt hora 4 und 10. Je höher man am zweiten Pass steigt und am dritten zur „Heiligen“ hinan, desto unwirthlicher und steinigter wird die Gegend. Das Wadi Ghurab trennt den ersten Pass von dem zweiten, hier liegen Steinkerne von Cardien in den Weinbergen, den ersten, die man sieht, und den einzigen, die am Wege von Jaffa nach Jerusalem liegen. Die Reben sind

in Oelgärten gepflanzt und dienen die Oelbäume als Pfähle für die Rebe! — aber trotz des Mangels an gehörigem Schnitt gedeihen sie in dem steinigen Boden vortrefflich. Die Steine sind durchweg lichte Kalke, bald etwas dolomitisch bald marmorisch, und die hervorstehenden Schichtenköpfe mit grauen Steinflechten überzogen. Auf der Höhe des zweiten Passes, zugleich der Höhe von Nebi Samuel, fand ich das erste entscheidende Petrefact: *Pecten gryphaeatus* Schloth. oder *Janira quadricostata* d'Orb. leitend für die Grünsande Europa's (Turongruppe) und am letzten Pass von Jezzîn her *Amm. Mantelli* und *Rhotomagensis.* Aufschlüsse, wie wir sie in unseren civilisirten Gegenden gewöhnt sind, fehlen freilich vollständig auf der Linie. Die Gegend ist öde und verlassen und das Wort „Poststrasse nach Jerusalem" ein wahrer Hohn auf den Gebirgspfad, der über Stock und Stein durch Schluchten und über Höhen führt, ohne durch etwas Anderes bezeichnet zu sein als den Tritt der Thiere, denn Wagen und Wagengeleise sind dort unbekannte Begriffe. Nach Steinen zu graben kommt Niemand in den Sinn und natürliche Aufrisse durch Bäche fehlen ebenso, weil es an den Bächen fehlt, die überhaupt nur einige Tage im Jahr fliessen. Andrerseits ist doch auch wieder viel mehr aufgeschlossen, als in unsern Gegenden, indem keinerlei Humus die Schichten zudeckt, die festeren Bänke alle zu Tage treten und nur die Zwischenschichten mit alten Verwitterungen und einem rothen Lehm bedeckt sind. Um Jerusalem macht sich die Sache besser: die europäischen Neubauten, z. B. des russischen Hospizes, des österreichischen Hospizes, der St. Annakirche und der Missionsanstalten haben in der nächsten Umgebung der Stadt Arbeiten in Steinbrüchen eröffnet, dessgleichen bieten die uralten Katakomben der Stadt unterirdische Einblicke in die Schichten, dass die Construction eines geognostischen Profils, das einige hundert Fuss Gebirge umfasst, nicht schwer fällt.

Die erste Excursion galt der Stadtmauer am Damascusthor und der 40' hohen, künstlich abgeschroteten Steinwand, der sog. Jeremiasgrotte, die dem Damascusthor gegenüber liegt. Ueberall ein und derselbe lichte Kalk, homogen marmorartig oder kieselig

oder dolomitisch; die Querschnitte vieler Petrefacten zeigen sich, da und dort klopfen sich Nerineen heraus, Dentalien und Aetaeonellen. So sehr das Gestein wie weisser Jura dreinschaut, so begegnet uns doch keine einzige jurassische Form, im Gegentheil ganz ausgesprochene Kreidefossile. Unter der Stadtmauer 100 Schritte östlich vom Damascusthor und der grossen ausgemauerten Felsencisterne ist durch mannshohen Schutt und Steintrümmer ein Schlupf in die sog. Cottonhöhle (das Baumwollenloch) oder den Anfang der Katakomben der heiligen Stadt. 700′ lang erstrecken sich unter der Stadt die unterirdischen Steinbrucharbeiten. Der Anfangs weite Raum verliert sich in einzelnen Gängen, die alle in einer 5′ mächtigen Bank schneeweissen, milden, aber körnigen Gesteins stehen. Es ist der Stein der „Méleketh" *) der Araber, ein geschätzter Baustein, so weit er im Innern der Wohnungen verwendet wird. Die Klüfte, welche die prachtvolle Steinbank durchsetzen, streichen hora 4—5. Der Stein wurde, wie man noch deutlich erkennt, durch Schrämmarbeit gewonnen. Noch sind die Spuren der Instrumente am Dach und an den Wänden sichtbar. Der Stein wurde mittelst scharfer, 4 Linien oder 12 Millim. breiter Instrumente geschrämmt und in beliebiger Grösse, wie man ihn gerade nöthig hatte, ausgeschrotet. Das Liegende des 5füssigen Méleketh ist ein gröberer Méleketh, dessen Mächtigkeit nicht ersehen werden kann. Rechtwinklig auf die streichenden Klüfte, also in hora 10—11, durchsetzen Lehmklüfte, die offenbar zu Tage gehen, den schneeweissen Stein, der dadurch in ihrer Nähe auf ½—1 Fuss schön bohnerzroth gefärbt wird. Nach beiläufig 100 Schritten ist eine in den Stein gehauene Brunnenschale zu sehen, in welche Wasser vom Dach durch eine sog. Felsenorgel herab träufelt. Dieser Méleketh ist aus den Trümmern von Fossilen zusammengesetzt, der Structur nach wie ein Corallenrifffels anzusehen, in welchem ausser Schalen von Austern Pecten, Cardien und zahllose Hip-

*) Zu Deutsch: „der Königliche." Der Name rührt möglicher Weise von dem Begräbnissplatz der Könige her, der in diesem Gestein sich befindet.

puriten ihre Beiträge lieferten. Es ist ein ächter Hippuritenkalk, vorherrschend aus *Hippurites Syriacus Conr.* bestehend und ist für die Stadt und Umgegend schon insofern das wichtigste Schichtenglied, als alle die unterirdischen Bauten ohne Ausnahme in diesem Stein ausgeführt sind. Seine durchschnittliche Mächtigkeit wird sich auf 30′ berechnen, innerhalb deren ein poröser, tuffartiger, bald milder, bald gröber gestalteter schneeweisser Kalkstein sich entwickelt hat. In der Regel ist er so milde, dass er sich mit dem Messer schneiden lässt und dürfte als solcher am ehesten dem Baustein vom St. Petersberg bei Maastricht *) zu vergleichen sein, in welchem der bekannte Fossilreichthum sich auch nur auf einzelne schmale Bänder beschränkt und die Hauptmasse des Gesteins aus lichtem tuffartigem Trümmerkalk besteht, dem man kaum noch seinen Ursprung aus Kalkorganismen anmerkt. In Mélekeh sind nicht blos die Katakomben der Stadt, sondern alle die Tausende von Gräbern eingehauen, in denen seit Abrahams Zeiten die Generationen schliefen, die dort gelebt und gestorben, und man darf wohl sagen, ohne diesen Gräberstein, der leicht zu bearbeiten, fiele eines der wichtigsten Momente für die wunderbare Stadt weg: eben die unterirdischen Bauten und die Gräber. Auf jeder der späteren Excursionen ward die Bedeutung des „Mélekeh“ besser erkannt, sowohl in seiner Bedeutung für die Geschichte der Stadt, als in geognostischer Hinsicht, rücksichtlich des Horizontes, der nicht zu übersehen ist. Der höchste Punkt, wo Mélekeh zu Tage steht, ist im Wadi el Jôs, noch westlich von dem Nabluser Weg, die Königsgräber mit ihren labyrinthischen Irrgängen sind alle in diesem Horizont eingehauen. Von da zieht er sich um die Stadt herum, wird wohl bei der Enge der Schlucht, welche das Kidronthal bildet, von dem höheren Missih überlagert, tritt aber im Thal Josaphat bei den berühmten Gräbern wieder auf. Das Dorf Siloah ist wieder in ihn eingewühlt und die Wasserleitung, die vom Brunnen von Siloah zu dem Brunnen der Jungfrauen führt,

*) Siehe Esquisse géologique de la craie tuffeau par Jonkhr. T. T. Binkhorst van den Binkhorst. Maastricht 1859.

in ihm ausgeführt. Umgeht man weiter die Stadt, sich durch den Gihonteich aufwärts gegen Westen ziehend, so finden wir wieder das Gräbergebiet des Hackeldama und ebenso gegenüber an Davids Grab die Schichte vollständig durchgraben. Am christlichen Kirchhof liegt er am höchsten und zieht sich von da unter dem Zionsthor bis zum Mistthor hin, an welchem er auf beiden Seiten des schluchtartigen Thales wieder zu Tage geht. Dass die Hippuritenschichte die ganze Stadt unterteuft, braucht nicht weiter gesagt zu werden: wenn sie im Norden der Stadt an den Königsgräbern, und im Süden im Hinnonthale wieder auftritt, wenn sie in den unterirdischen Gängen unter dem muhamedanischen Stadtviertel erkannt ist, so fehlt sie auch der übrigen Stadt nirgends. Ein directer Beweis liegt in der Kirche der Kreuzerfindung: in dieser steigt man eine Reihe Stufen unter Tag und tritt in einen spärlich von trüben Oellampen beleuchteten Kellerraum, in welchem nach der Legende die Kaiserin Helene das Kreuz Christi mit den Kreuzen der 2 Schächer fand. Dieser Raum ist gerade wie die Gänge der Cottonhöhle ein alter Steinbruch im Mélekeh. Dieselben Instrumente, mit denen in wahrscheinlich altjüdischer Zeit die Steine gebrochen wurden, haben auch am Dache der unterirdischen Kammer, in der die Kreuze gelegen haben sollen, ihre Spuren hinterlassen.

Auf weiter folgenden Excursionen im Norden und Nordwesten der Stadt über die grosse Steinfläche hin, die mit zu Tage gehenden Felsblöcken übersät ist, ward die über dem Mélekeh gelegene Gruppe von Marmorkalken und Kalkmergeln untersucht, in denen gleichfalls die Spuren uralter Steinbrucharbeiten (Quarry) in die Augen fallen. Der Araber nennt den Fels Misseh oder Missih.*) Der Raum zwischen der Stadtmauer am Damascusthor und der Jeremiasgrotte ist evidenter Weise in alten Zeiten ausgebrochen worden, um die Quader für den

*) Laut gef. Mittheilung des Herrn Dr. Wolff bedeutet „missih," richtiger „mizzij," eine sehr harte Steinart. Mizz = dignitas, praestantia, also mizzij der „vortreffliche, harte," wahrscheinlich auch mit Rücksicht auf seine Verwendung beim Tempelbau so genannt.

Tempelbau und die Mauern zu gewinnen, die man an ihrer colossalen Grösse (bis zu 25′ lang, 8 breit, 3—4′ hoch) im Augenblick erkennt. Von diesem ausgebrochenen Graben aus ziehen sie sich am Herodesthor vorüber zum Thale des Kidrons in die Schlucht Josaphats. Aus diesem harten Marmor sind die Monolithe des Grabes Absalons und Josaphats ausgehauen, dessgleichen die Säulen und Ornamente über dem Eingang zu den Gräbern. Misseh lagert in beiläufig 30 Fuss Mächtigkeit über dem Mélekeh, von lezterem durch eine groboolitische Kalkmergelbank getrennt. Es bleibt sich aber die Güte dieses Marmors nichts weniger als überall gleich, wie solches z. B. in dem Vorhof zu den Königsgräbern, an den glatt gehauenen Wänden sichtbar ist. Zu diesem 25′ tief gelegten, viereckigen Vorplatz, der aus dem Misseh ausgehauen wurde, auf dass der liegende weiche Gräberfels des Mélekeh erreicht würde, führte eine Felsentreppe hinab. Das geognostische Profil ist von oben an nach unten

5′ Schutt und Trümmer,
1′ weisser geschichteter Marmor,
10′ harter geschichteter Marmor, in welchen das bekannte Fries der Königsgräber mit Trauben und Reblaub eingehauen ist.
20′ grober Oolit und Kalkmergel,
Mélekeh.

Da an der glatten ausgehauenen Felswand an den Königsgräbern keine Detailuntersuchung der Schichten möglich war, wurde sie am entsprechenden Horizont in dem nur wenige hundert Schritte entfernten Wadi el Jôs vorgenommen. Es ist in dem Steinbruch an Kadis Landhaus, der nachstehendes Profil liefert, von oben nach unten

2′ harte, lichte Kalkbank mit *Nerinea Requieniana* d'Orb.,
3′ lichtgrauer, harter Marmor. An demselben ausgewitterte *Hippurites sulcatus* Defr. 1—1,3 Zoll Durchmesser. Die Hippuriten bilden eine förmliche Bank im Liegenden der Marmorschichte,
3′ mergelige Kalke mit groben Ooliten,

1′ kieselige Schneckenbank: steckt voll *Actaeonella, Trochus* und *Nerinea.*
5′ Wechsel von Kalken und Kalkmergeln mit grob oolitischen Mergeln,
4′ lichter Marmor mit Nerineen,
2′ roth gefleckter Nerineen-Marmor,
6′ lichter weisser, theilweise fein gefleckter Marmor, mit *Radiolites Mortoni* (pag. 230).
Mélekeh.

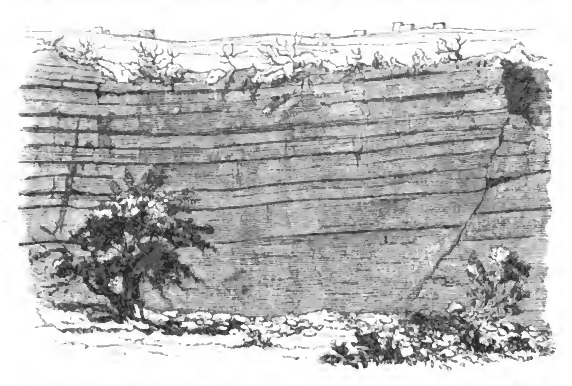
An diesen Marmorbänken lassen sich in ausgezeichneter Schönheit Stilolithen aller Arten beobachten, die ganz übereinstimmend mit dem Vorkommen im schwäbischen Hauptmuschelkalk oder dem oberen weissen Jura in Schnüren und Bänkchen den Marmor durchziehen. Liniendicke Thonschmitzen gaben namentlich zwischen der oberen harten Nerineenbank und der 3füssigen Marmorbank Anlass zu wirklich prachtvollen Stilolithen, deren Bildung ganz evident dieselbe ist, wie die von den heimatlichen Bergen.

Man charakterisirt den Missih am besten mit dem Namen Nerineenmarmor. Ein Hippuritenkalk, *Hipp. sulcatus* Defr. lässt sich an den verwitterten Wänden des Marmors erkennen, denn nur hier war es möglich, sich Exemplare zu verschaffen: an ein Herausarbeiten der Schale aus dem harten Gestein ist nicht zu denken. Die Hauptmasse der Fossile aber besteht aus Gasteropoden, namentlich aber Nerineen, unter denen 2 europäische Arten der dritten Rudistenzone sich erkennen lassen: *Requieniana* d'Orb und *Fleuriausa* d'Orb; 3 andere sind dem Orient eigen. Die erste *N. orientalis* Conr. wurde von der Lynch'schen Expedition gefunden und in New-York bestimmt, die andern sind neu und werden unten beschrieben werden.

Einer der überraschendsten Funde, der mir je begegnet ist und mir abermals eine Warnung war, sogenannte feststehende geologische Begriffe mit einer gewissen Vorsicht aufzunehmen, war der Fund zahlreicher Nummuliten (Taf. IV, 8 a—c) in der unteren Missihbank. Der harte Marmor liess nur gespaltene Exemplare erkennen, die Aussenseite verbirgt sich im Gestein. Das Thier

ist nicht grösser als 4 Millimeter und doch zählt man mit der Loupe 15 haarfeine Umgänge mit dessgleichen Wänden zwischen den Umgängen. Es ist derjenige Numulit, der unter allen bekannten die gedrängteste Lagerung der Kammern und der Zwischenwände hat. Die Kammern selbst sind begreiflich sehr klein und undeutlich. Die Zellenwände sitzen rechtwinklig auf der Umgangswand. Der Gedanke an *Cyclolina* oder *Cyclostega* lag natürlich sehr nahe, aber die nähere Untersuchung der spiralförmigen Umgänge liess keinen Zweifel übrig. (Vergl. unten die Beschreibung.)

Hat die untere Hippuritengruppe oder der Mélekeh die grosse Bedeutung für Jerusalems unterirdische Bauten, für die Tausende von Grabkammern, Katakomben und Höhlen, so ist diese obere Hippuritengruppe, Nerineenkalk oder Missih, von nicht geringerer Bedeutung für alle Tagbauten. Noch liegen am „Klageplatz der Juden", dem letzten Reste salomonischer Herrlichkeit, die Riesenquader des Missih über einander oder haben



Wand von Plattenkalk und Missih, an der Jeremiasgrotte vor dem Damascusthor. Nach einer photogr. Aufnahme von Capt. Wilson.

sie in der Stadtmauer, den Kirchen und Moscheen ihre Verwendung vielleicht zum dritten und vierten Male gefunden.

Sind doch die meisten neueren Bauten immer wieder aus den Resten der älteren entstanden.

Ueber dem Marmorkalke liegt ein Plattenkalk, auf dem am Damascusthor die Stadtmauer aufgeführt ist. Die neueren Photographien geben das Bild dieses Wechsels von plattigen und massigen Marmoren ausserordentlich scharf wieder. Ausserdem sieht man ihn schön im Wady Jôs, oberhalb Siloah und an andern Orten. Der Kalk des Plattengesteins ist sehr homogen marmorisch mit vollständig glattem Bruch, die Zwischenbänke sind oolitische Kalkmergel. *) Vergeblich suchte ich in dieser 12—15′ mächtigen Bank nach einem Fossil. Interessant ist die Verwendung dieses glatt springenden Kalkes als Mosaikstein; denn alle die alten Mosaiksteine von 1—2 Centimeter im Quadrat, die an den alten Bauten noch sichtbar sind oder im Schutte des alten Jerusalems sich finden, hat man aus dem harten lichten Plattengestein herausgeklopft, das als oberstes Glied der Hippuritenformation betrachtet werden muss.

Was am Oelberg (2724′ über dem Meer) noch darüber liegt, ist ein milder Kreidekalk, der auf allen Höhen um Jerusalem den Untergrund für das mächtige Diluvium bildet, das zunächst den Boden auf der Höhe deckt. Aus diesem Horizont wird heutzutage der meiste Baustein gewonnen und sind daher am Abhang des Oelbergs, bei Ain es Suani oder dem Ursprung des Kidrons, oberhalb Siloah, bei Bethanien, am Abu Tor oder dem Berg des bösen Raths, sowie im Osten Jerusalems gegen das Ghor das herrschende Gestein.

Hiemit erst ist die Zone von Rouen, der eigentliche Grünsand oder die chloritische Kreide erreicht: die Zone des *Amm. varians, Mantelli* u. s. w., über welche gar kein Zweifel bestehen kann. Das Gestein ist ein milder Kreidekalk, zerreib-

---

*) Der Araber nennt sie „nareh,“ nach Herrn Wolff richtiger „narij.“ Das Wort bedeutet einen weichen Stein, der am Feuer (nar) erhärtet und bei der Construction der Feuerherde verwendet wird. Er heisst somit in unserer Sprache der „Feuerfeste“, obgleich ihm diese Eigenschaft nach unseren technischen Begriffen nicht ganz zukommt.



lich, kann mit dem Hammer nicht zugeschlagen werden, sondern muss mit der Säge oder mit schneidenden Instrumenten seine Bearbeitung finden. Eisen färbt ihn durchweg gelblich und durchzieht ihn mit Adern und Streifen von Oxyden und Oxydhydraten, die dem Stein aus der Ferne oft einen rosenrothen Teint geben. Ueber die eigentliche Mächtigkeit dieser Schichte in das Klare zu kommen, war mir bei den wiederholten Störungen der Lagerungsverhältnisse durch Verwerfungen nicht möglich. Einige hundert Fuss beträgt die Mächtigkeit jedenfalls: eben dieser Umstand aber bringt es auch mit sich, dass an Einer Localität Hangendes und Liegendes nirgends überblickt werden kann. Es wechseln mit einander härtere und mildere Schichten ab und trifft man namentlich vielmals Bänke, die äusserlich ein weicher zerreiblicher Stein sind, innerlich aber von grosser Zähe und Härtigkeit, dass Handstücke zu gewinnen zur reinen Unmöglichkeit gehört.

Praktisch benützt man den Stein aus der nächsten Nähe der Stadt als modernen Baustein; er kostet nicht viel Bearbeitung, und hält sich schon einige Zeit im Mauerwerk der Häuser. Die Moslem benützen ihn, um die Denktafeln auf ihren Kirchhöfen in ihm auszuführen. Auf diesen Grabsteinen ist die Schrift immer die Hauptsache und es ist bequem, bei der Menge der angebrachten Buchstaben einen weichen Stein zu haben, in welchem die Schriftzüge einfach mit dem Messer eingeschnitten werden. Der Araber nennt heutzutage den Stein Kakûhle oder Gakûhli. *) In Galiläa, wo der gleiche Horizont sich beobachten lässt, heisst er Sultáneh. **)

*) Das Wort ist räthselhaft. H. Grubler konnte laut Mittheilung des H. Wolff weder von einem modernen noch einem alten Lehrer etwas über den Namen des Steins erfahren. „kack“ bedeutetet ein rundes Brod; wegen der kugelförmigen Absonderungen in ihm wäre dann der Name ein ähnlicher, wie im Schwäbischen „Laibstein“.

**) Die Bedeutung „Sultáneh“ ist hier offenbar eine andere, als die von Petermann (Reisen im Orient II. 303) citirte, nach welchem Sultani ein grauer Stein ist, den die Frauen auf der Brust tragen, um sich zur Beherrscherin des Mannes zu machen.

Das Schlussglied der Schichten ist weisse Kreide mit Feuersteinen, die unbedingt zum Schlussglied des ganzen mächtigen Kreidegebirgs zu rechnen ist, denn bereits stellen sich in den obersten Feuersteinen *Nummulites variolaria* Sow. ein, so dass selbst die neuesten Forscher wie Lartet am Vorhandensein von Eocen nicht zweifeln. Schon in der Nähe von Jerusalem am Oelberg, oder am Akabeh es Suan sind es die Feuersteine dieser Kreide, die hier das Diluvium bilden, als die unzerstörbaren Reste der einstmals viel weiter verbreiteten Formation. Erst weiterhin gegen Osten stehen die Feuersteinschichten an, die lichten Kreidegesteine sind dann von den Feuersteinbänken wie von schwarzen Bändern durchzogen, wesentlich beitragend zur Erhöhung der Reize der Landschaft. Gleich riesigen Kränzen schmiegen sich diese Bänke aus der Ferne gesehen allen Windungen und Biegungen der Gebirgszüge an und heben sich mit ungewöhnlicher Schärfe auf den vegetationsleeren Bergen ab. Jüngere Schichten konnte ich nicht mehr beobachten, als diese Uebergangsstufe von Kreide zu Tertiär, in der sich noch *Ostrea vesicularis* als Repräsentant der Kreide, bereits aber auch *Nummulites variolaria* als Repräsentant des Eocen sich findet.

### 3. Linie Jerusalem zum todten Meere oder der Ostabfall des Gebirgs.

Wir wenden uns nunmehr von unserer Leitschicht der Hippuriten zu den tiefer liegenden Felsmassen, die in nächster Nähe von Jerusalem im Hinnomthale den Mélekeh unterteufen. Es sind rothe körnige Fleckenmarmore, die am Birket Sultan in 4 Bänken von 5—6 Fuss Mächtigkeit den Hippuritenkalk unterteufen. Manchmal tritt an den abgewitterten Stirnseiten der Felsen ein Gasteropode oder eine Bivalve hervor, sonst konnte ich kein deutliches Fossil erkennen. Diese Fleckenmarmore ziehen sich im ganzen Hinnom, dem heutigen Wadi Rabâbi unter Akeldama und der alten Todtenstadt zum Brunnen Rogel, welcher nach Captain Wilsons Messung in einem 118 engl. Fuss tiefen Schacht abgeteuft ist. Der Fleckenmarmor, hier das Liegende

des Teiches, wurde durchsenkt, wo wahrscheinlich auf den thonreichen Baculitenbänken wassersammelnde Schichten angetroffen worden sind. Der weitere Verlauf des Profils lässt sich erst auf der zweiten Treppe im Kidronthal, an der das Kloster Marsába erbaut ist, ergänzen. Bis eine halbe Stunde vor dem Kloster bleibt man im Kakûhle. Ob man gleich von Rogel (1996′) aus bis dahin (Marsába 588′) zum mindesten 10—1100 Fuss Gefälle hat, so verlässt man doch denselben geologischen Horizont des *Amm. Mantelli* nicht. Um jede der scharfen Ecken des Kidronthals biegend ist man gespannt, neue Schichten zu treffen; allein statt derselben trifft man zu wiederholten Malen immer nur die altbekannten vom Oelberg und dem Abu Tor und kommt natürlich über eine Reihe von Verwerfungsspalten, die in der ersten Meile von Rogel abwärts hora 1 in der 2. und 3. Meile hora 2 streichen. So kommt man über eine Reihe von Treppen (vielleicht ebenso viele als das Kidronthal scharfe Biegungen macht) vor Marsába, das wieder gleich der Nekropolis von Jerusalem in den milden Hippuritenkalk eingenagt ist. Anders kann man kaum die Bauart dieses wohl einzig in seiner Art dastehenden Klosters bezeichnen, das in den ältesten christlichen Zeiten allmählig aus den Grotten und Höhlen der zahlreichen Anachoreten entstund, die in dieser Felsenwüste ihr Unwesen trieben. Denn das Kloster besteht mit Ausnahme der Kirche, Refectorien und Fremdenzimmern nur aus einer Anzahl Höhlen, in denen die Mönche nisten. Die einzelnen Zellen gehen in den Fels hinein, treten nur mit Einem Fenster und einer überhängenden Altane am Felsenhang heraus und hängen mittelst in- und auswendig angebrachter Felstreppen untereinander zusammen. Vom Fremdenzimmer aus gesehen, denkt man unwillkürlich an Schwalbennester, die an der Mauer kleben. Die Mauer aber ist eine vielleicht 250′ hohe fast senkrechte Felswand von Hippuritenkalk, die aus dem Kidronthal aufsteigt. Ein Sprung im Gebirge kann auch hier gar nicht fehlen; da wo eine Stunde vor dem Kloster der Weg nach Jericho abzweigt, verengt sich plötzlich das seither weich geformte Kidronthal zur wilden Felsschlucht, wie mit Einem Strich nach hora 7½ gezogen, fängt statt der milden

Kreide wieder der Fels von Jerusalem an, kieselige harte Kalkbänke Missih und Mélekeh, deren Verwitterung in abrupten Abstürzen sich bildete, wenn der Kreidemergel in sanften Bergformen sich kund gibt. Eine Stunde Wegs unterhalb des Klosters hört die wilde Felsenschlucht mit den überhängenden Bänken wieder auf und macht Mergeln Platz, deren Verwitterung selbstverständlich andere Contouren der Landschaft nach sich zieht. Die nächste Wegstunde führt durch einen Wechsel von Kreiden und Kalken, alle noch zum System des *Hippurites sulcatus* gehörig, der an den abgewitterten Felsen oft recht hübsch sichtbar wird, bis in der Nähe eines Beduinendorfes von vielleicht 200 Zelten ein abermaliger Wechsel der Landschaft eintritt, natürlich weil ein anderes Gebirge zu Grunde liegt. Graue sandige Mergel stehen ¼ Stunde östlich vom Beduinenlager im Wadi Kidron an; zwischendrin liegen schwarze bituminöse Kalkbänke mit einer Menge Baculiten aus dem Horizont des mittlen Grünsandes und eben hier verflacht sich das Wadi zur stundenweiten grünen Ebene. Die sanften Gehänge, welche die prächtige Fläche umgeben, sind von Heerden besetzt, überall Leben und Fruchtbarkeit. Eine Stunde lang geht man über die Fläche weg und nähert sich dem Rande umschliessender Berghöhen, Geschiebe aller Art, namentlich Feuersteine füllen die Ebene, zwischen denen überall eine Grasnarbe sich festgesetzt hat. Am Rande angekommen windet sich das Kidronbette etwas nordwärts und sucht in einem engen Durchbruch durch die umschliessenden Kreideberge den weiteren Weg, auf dem ihm der Mensch nicht mehr zu folgen im Stande ist. Die Kreideberge zeigen ohne Ausnahme eine so vollkommen horizontale, ungestörte Lagerung, wie man sie nur aus den africanischen Wüsten kennt, wo man Tagelang auf einer Bank hinreitet, ohne an irgend einen Sprung der Schichte oder sonst einen Absatz und Wechsel zu gelangen, ihre annähernd geschätzte höchste Erhebung über das Wadi mag etwa 500′ betragen. Durch eine wellenförmige Einsenkung der Hügelketten hindurch steigt man über 2 derselben ohne Mühe hinan, der Boden ist von frischem Grün, von Gras und Kräutern und Blumen ohne Zahl überzogen und ist man

nun im letzten Wadi angekommen, von dem aus man seitlich in einen jähen Schlund des Kidronbaches blickt. Noch eine kleine Anhöhe hinauf und man steht staunenden Blickes auf schwindelnder Höhe vor dem Abgrund zum todten Meer. Da lag der fabelhafte See zu unsern Füssen in unvergleichlichem Blau, wie etwa der Meerbusen von Suez vom Atákah aus oder einer der europäischen Seen, der Neuenburger See von der Höhe des Jura oder der Vierwaldstädter See von Wäggis her. Der Steilabfall vom Ras el Feshkah, auf dessen Höhe wir stunden, ist so abrupt, dass man leicht mit der Flinte ins Wasser schiesst; bei der tiefen Stille der Natur, die höchstens durch das Lied einer Lerche unterbrochen wird, hört man unter seinen Füssen die Brandung rauschen und sieht jede der tiefblauen Wellen silberweiss gekräuselt; ein frisches Grün umsäumt das blaue Meer, nur die lichtgelben, braun anwitternden Kreidefelsen erheben sich in kahler, starrer Schönheit von der reizenden Landschaft auf dem Grunde. Unser Barometer zeigte uns 30,20 bei 70° F. denselben Stand, den das Barometer am Ufer des Mittelmeers hat. *)

---

*) Im April 1837 hatte Schubert den ersten Barometer ans todte Meer gebracht. Er war selbstverständlich für eine solche Tiefmessung unbrauchbar, doch schätzte Schubert den Spiegel des Sees 194 Meter unter dem des Meers. Einige Monate vor Schubert hatten die 2 englischen Reisenden Moore und Beek durch thermometrische Berechnung eine Depression von 178 Meter gefunden, aber ihre Resultate noch nicht publicirt, so dass beide, Schubert und die Engländer, unabhängig von einander in diesem Jahr die Entdeckung machten. — Im nächstfolgenden Jahr fand Russegger 435 Meter Depression. Es sind 43 Meter zu viel, denn auch an seinem Barometer war die Glasröhre zu kurz für die Quecksilbersäule. — Die erste trigonometrische Bestimmung machte der englische Schiffslieutenant Symonds mittelst eines ausgezeichneten 7zölligen Theodolits und fand 427 Meter, doch waren die äusseren Schwierigkeiten so gross, dass sich die Unrichtigkeit dieser Zahl leicht erklären lässt. — Die amerikanische Expedition fand 412 Meter. — Die französische unter Herzog von Luynes 392 Meter. Hiemit stimmt auch die Messung des Captain Wilson, den ich auf seiner ersten Erforschungstour zum See begleitete. Die Resultate dieser Beobachtung sind:

Vor uns lag ein senkrechter Steilabfall, der zum Wasserspiegel des todten Meeres über 1300′ beträgt. In 45 Minuten stiegen wir bequem auf einem betretenen Fusspfad, an dem sich die Spuren von Kameelen, Schafen und Menschen zeigten, zum See hinab. Anfangs ging es sehr steil, aber für einen schwindelfreien Wanderer vollkommen gefahrlos, da man über die horizontalen, harten und festen Kreidebänke Tritt um Tritt wie auf einer Steintreppe hinabsteigt. (Von der Cheopspyramide herabzusteigen war viel gefährlicher). Der Barometer stieg auf 31,2, als die jähe Felsenwand ein Ende hatte und man den Schuttfuss des Steilrandes erreichte, nehmlich Schuttwälle gerollter Gesteine, die in Einem Horizont am ganzen Meeresufer sich hinziehen. Schätzungsweise waren wir etwa 900′ herabgestiegen, als das Gerölle anhub, durch welches der Kidron eine weite und tiefe Schlucht gerissen hat, und hatten noch über 300′ über das Geschiebe zum Strand des Bahr Lut hinabzusteigen, um die Hände in das crystallhelle Wasser zu tauchen und die Füsse von der kräftigen Welle benetzen zu lassen, die gleich der Meereswelle am Mittelmeer oder dem rothen Meer in den gewöhnlichen Zwischenräumen (3—4 in der Minute) den flachen Strand bespült. Der Barometer zeigte 31,59 bei 72° F. Die Flutmarke des Sees ist durch Treibholz aller Art ge-

---

| | | | |
|---|---|---|---|
| Jerusalem, Hotel . . . . . . . | 27,24 | P. Z. bei | 64° Fahrenh. |
| Quelle Rogel . . . . . . . . . | 27,75 | „ „ „ | 64° „ |
| Marsába, Abends . . . . . . . | 29,10 | „ „ „ | 58° „ |
| „ Morgens . . . . . . | 29,12 | „ „ „ | 54° „ |
| Ras el Feshkah, Höhe . . . . | 30,20 | „ „ „ | 70° „ |
| Alte Fluthmarke des todten Meers | 31,20 | „ „ „ | 73° „ |
| Spiegel des Sees, Morgens . . . | 31,59 | „ „ „ | 72° „ |
| „ „ „ Mittags . . . | 31,58 | „ „ „ | 76° „ |

Sir Henri James fand am 12. März 1865 eine Depression von 1292 P. F., am 7. Juni des vorangehenden Jahres hatte Vignes 1286 P. F. gefunden, eine Differenz, die sich auf den zur Winter- und Sommerzeit verschiedenen Wasserstand im See gründet. — Hienach können 1288 bis 1290 P. F. unter dem Mittelmeer oder rothen Meer als die wahre Tieflage des Wasserspiegels vom todten Meer angenommen werden.



kennzeichnet, Stämme von Balsampappeln, Nabak und Palmen, die ihre von Salzkruste überzogenen Enden und Aeste halb im Ufer begraben gleich gebleichten Skeletten in die Lüfte strecken. Sand existirt keiner am Ufer, was die Welle auswirft und wieder mit sich zieht, sind kleine zertrümmerte Splitter und Schiefer des anstehenden feuersteinhaltigen Kreidegebirgs. Dazwischen härteres Kreidegestein gerollt, wie es am eigentlichen Rollstrand einen Wall zwischen Ufer und Steilrand bildet. Am Ras el Feshkah selber tritt der Fels senkrecht ans Meer heran, dass von einem Uferweg keine Rede mehr ist, dort brandet das Meer so kräftig als an dem Ufer des rothen Meers. Bis auf wenige Schritte vom Ufer entfernt tritt grünes Buschwerk, Gestrüppe von Mesembrianthemum, Salzpflanzen mit fleischigen klebrigen Blättern und röthlich grünen Blüthen, an denen die *Helix Boissieri**) zu Hunderten waidet. Der Boden ist mit Kräutern aller Art besät und fand ich wenig Unterschied zwischen der Höhe und der Tiefe: die gleichen Anemonen und Crocus hier unten wie droben. Vögel schwirren mit munterem Gesang in die Luft und übers Meer und beleben die an und für sich freundliche, mit dem Ausblick auf ringsum starrenden Felsenschrofen wirklich grossartige Landschaft. Wo der Kidronbach mündet, der aber nur zur Zeit der Regengüsse Wasser hat, öffnet sich eine grossartige Schlucht, die im Vordergrund die alten Geschiebe durchbricht, im Hintergrund aber in vollkommen horizontalen Treppen eines harten bräunlich verwitternden Kalkfelsens zur Höhe hinansteigt. Bänke von 30 und 40′ mit senkrechtem Abfall machen es zur Unmöglichkeit, der Kidronschlucht ganz zu folgen. So weit das Auge reicht, und es reicht gegen Süden bis zur Landzunge Mezráah und gegen Norden bis zur flachen Jordanmündung, horizontale Schichten: namentlich zeigt auch das gegenüber liegende östliche Ufer im Glanz der Mittags- und der Abendsonne so klare Contouren der Schichten, dass man das Profil drüben förmlich

---

*) Die gesammelten Schnecken waren alle nach drei Monate langer Reise noch lebendig und lebten den ganzen Sommer 1865 in Stuttgart fort.

abzulesen im Stande ist. 3 schwarze Bänke in der Entfernung von 80—100′ markiren sich besonders deutlich in dem oberen Drittheil des östlichen Profils und hängen organisch mit den Schichten des Westufers zusammen. Aus der Ferne gesehen heben sich 3 Gruppen im Profil aus: 1) braune Treppen vom Strand an aufwärts über das erste Drittheil, 2) eine gelbe Steilwand, die das andere Drittheil bildet, 3) das obere Drittheil von glänzend weissen Kreidefelsen gebildet mit den schwarzen Feuersteinbändern, alle 3 Gruppen mit ihren 100 Bänken in der ungestörtesten Ruhe horizontal übereinandergelegt.

Ich war, wie es wohl jedem Abendländer nach den herrschenden Begriffen ergehen musste, mit der vorgefassten, sozusagen feststehenden Ansicht in das el Gohr herabgestiegen, in ein rein vulcanisches Gebiet zu gelangen, in eine Region der Laven mit Solfataren und Fumarolen, welche die Luft mit übelriechenden Gasen verpesten, gestehe aber, dass ich noch nie in meinem Leben so enttäuscht war, als am Ufer des Bahr Lût. Van der Velde's*) „braune Lavabrocken, in lothrechten Wänden aufeinander gethürmt, dort in flachen Schichten übereinander geschoben, dann wieder in fürchterliche Risse zerklüftet, dazwischen kraterförmige Hügel von weisser, gelber und grauer Farbe, Alles Erzeugnisse des unterirdischen Feuers," ergaben sich als reine Gebilde einer aufgeregten Phantasie und der geologischen Unkenntniss und verwandelten sich in das regulärste Flötzgebirge, das man sich nur denken mag, das durch Verwitterung und Erosion der grossartigen Felsmassen Gestalten angenommen hat, wie sie jeder Geognost aus den Kalkalpen Südfrankreichs, des Karsts oder der Tridentiner Alpen am Gardasee und zahllosen Orten Europa's kennt.

Mit Einem Blick waren alle Schauer und alle Schrecken des Todes gewichen, mit denen die Phantasie der Abendländer ein Meer umgeben, das seit den Zeiten der Kreuzzüge bis in

*) Reise durch Syrien und Palästina in den Jahren 1851 u. 1852. Leipzig 1856, Bd. II. pag. 123.

unsere Jahrzehnte *) Niemand sich ruhig ansah. Hatten doch überhaupt die wilden Naturscenen der Steilwand, die Juda's Berge vom el Ghor trennt und die alttestamentliche Tradition von Sodom und Gomorrha im Bunde mit der seit Jahrhunderten genährten Angst des Reisenden vor dem Beduinen einen grausigen Sagenkranz erzeugt, der die ruhigsten und vorurtheilsfreisten Gemüther im Abendland befangen hielt. Es war zwischen Ras el Feskah und dem Ras Ghuweir und gegenüber an der Steilwand der Berge Moabs auch nicht Eine Spur weder von vulcanischem Gestein noch von Vulcanismus im weitesten Sinne zu sehen. Keine Störung der Schichten, kein Knick, kein Bruch, keine Verwerfung oder Senkung, sondern die einfachste Erosionserscheinung nach der in ganz Judäa anhaltenden Kluftrichtung hora 2 und 8.

In derselben Weise liegt die Steinsalzbank von Usdom, die ich zwar selber nicht sah, die aber von L. Lartet (Bullet. Juni 1866) so klar und wahr beschrieben ist, dass sie das Interesse des Naturforschers kaum noch in Anspruch nimmt. Ein Felsblock von beinahe 40 Fuss Höhe, Lots Säule vom Araber genannt, ist von der Bank durch einen alten Abrutsch getrennt und springt klippig und zackig von den Atmosphärilien zernagt vor der Bergwand etwas vor. Mit dem Salzgehalt des Meeres (siehe unten) steht dieser reine Chlor-Natriumfels nicht mehr in Verbindung als die übrigen Kreideschichten, welche den Kessel des Sees umgeben.

Endlich möge hier auch noch ein Wort über das Vorkommen von Schwefel beigefügt werden, der von den meisten Reisenden als vom todten Meere stammend erwähnt wird. Mir gelang es nicht trotz eifrigsten Suchens, ein Stückchen Schwefel am Strand zu erspähen; ohne gerade auf ein solches Vorkommen besondern geologischen Werth legen zu wollen, da der gediegene Schwefel dem jüngeren Flötzgebirge angehört und in nicht grosser Ent-

---

*) Der Erste, dessen Forschungen das todte Meer erschlossen, war U. J. Seetzen, der 1806—07 über 1 Monat lang an den Ufern des Sees lebte und beobachtete.

fernung am Ras el Gimscheh des rothen Meeres bricht, wäre mir von Interesse gewesen, die Richtigkeit älterer Beobachtungen zu constatiren. Ich bat daher die deutschen Freunde in Jerusalem, bei nächster Gelegenheit diesem Gegenstand ihre besondere Aufmerksamkeit zu sckenken, und erhielt auch von Hrn. Schneller bald die gehörige Auskunft. „In Jericho schon," schreibt mir Hr. Schneller, „wo wir bei einem bekannten Schech übernachteten, thaten wir Nachfrage nach Schwefel und fanden überall die Leute dessen Vorhandensein am See mit Entschiedenheit behaupten. Er soll weisslich sein und werde von den Beduinen zu Schiesspulver verarbeitet. Setze man ihm beim Schmelzen etwas Olivenöl hinzu, so werde er gelb und auf dem Markte verkäuflich. Wir nahmen die Araber, die uns diese Mittheilungen machten, an das todte Meer mit, dort erklärten sie uns aber, am todten Meer selber finde man den Schwefel nicht, aber weiter oben am Jordan. Sie führten uns wirklich nach einer Stelle, in zerrissene Hügel im Jordanthal selber, nicht weit vom Fluss, wo kleine nussgrosse Stücke gediegenen, weisslich gebleichten Schwefels herumliegen, wie ihn der Regen auswascht und verschwemmt. So mag der Jordan auch wohl manches Stück dem Meere zugeführt haben, von wo aus es die Welle ans Ufer spielte, so dass man der Ansicht werden konnte, der Schwefel habe dort auch sein natürliches Vorkommen."

Das Profil von der Höhe der Wüste Juda zum el Ghor hinab ist ausserordentlich arm an Fossilen. Nur an Einer Stelle traf ich noch Reste von Baculiten und unbestimmbare Steinkerne von Bivalven. Selbst auf der Sohle des Ghors halte ich den geognostischen Horizont für keinen andern als für den der mittlern Kreide. Man dürfte vielleicht das untere Drittheil, die „braunen Treppen" für Cenomanien d'Orb. ansehen nach den Austern, die ich zwar nicht selbst gefunden, aber aus der Roth'schen Hinterlassenschaft bekommen habe: *Exogyra Boussingaulti* d'Orb. 468 und *densata* Conr. cff. Rep. 18, 102. zwischen Kerak und dem Abfall zum todten Meer (Ostseite) gesammelt. (Siehe unten pag. 230.)

## Die Berge von Samaria und Galiläa.

Von Jerusalem aus führt die Route in der Richtung von Nablus, das eine starke Tagereise entfernt ist, über einförmige Höhen auf der Wasserscheide hin bis zum alten Bethel oder Beeroth. Es ist immer ein und derselbe Charakter der Landschaft und des Bodens, wie er vor den Thoren von Jerusalem beobachtet werden kann: namentlich liegen auf der Höhe von Beeroth die grossartigsten abgerissenen und abgewitterten Einzelblöcke des Hippuritenkalks, offenbare Reste einer einst zusammenhängenden Bank, die früher in höherem Niveau gelegen durch Zerstörung der unterlagernden Schichten ihren Halt verloren haben und in sich verstürzt sind. Von Feldbau ist wenig zu beobachten, das Land ist Waideland: zwischen den mit grauen Flechten überzogenen Felsen sprossen grüne Kräuter und wie schon zu Jakobs Zeiten liegen noch die Hirten auf den Felsblöcken herum, von denen aus sie ihre Rinder und Schafe hüten. Bei Khan Lubban mit seiner reichen Quelle steigt man von den Höhen herab in das Wassergebiet des Jordans und folgt einem Thale, das sich gegen Norden zieht; hiemit hat man das Gebirge verlassen und bewegt sich auf einem reich bebauten grünen Grund, man naht den fetten Waiden Sichems, der Perle des heutigen Palästina's, dem wasserreichen Nablus. Am Fusse des Garizim auf der Wasserscheide zwischen Jordan und Mittelmeer liegt der altberühmte Jakobsbrunnen, ein 80′ tiefer ausgemauerter Brunnenschacht, dessen Anlage in dem wasserreichen Thale man nicht begreift, und sieht hier bereits zahlreiche Steinblöcke mit dem *Nummulites arbiensis* herumliegen, die von der Höhe des Garizim herabgestürzt sind. Diese selbst wird in etwa drei Viertelstunden erstiegen, wobei man zunächst über den üppigen Wäldern von Oliven-, Mandel-, Aprikosen- und Citronenbäumen steil über Kreidemergel das erste Drittheil des Weges hinangeht; folgen lichte Kalke ohne deutliche Fossile, bis im oberen Drittheil dieselben lichten Kalke mit Nummuliten sich füllen. Geognostisch ist es durchaus unstatthaft, in diesen letzteren einen andern Horizont zu erblicken, als den

der oberen Hippuriten, und verweise ich hiebei auf die paläontologische Abhandlung über diesen Gegenstand.

Von dem Nabluser Thal bis zur Ebene von Jesreel bleibt sich über die Berge von Samaria der Charakter des Gebirgs abermals ganz ähnlich. Petrographisch ist es der des Gebirgs Ephraim und Juda, paläontologisch die Zone der obern Kreide, obgleich der *Nummulites arbiensis* überall sich eingestellt hat und geognostisch Ein ungestörtes Schichtengebirge, das mit den Bergen von Gilboa plötzlich abbricht. Die gewöhnliche Route der Reisenden führt bergauf bergab durch ein mässig cultivirtes Land ohne bestimmte Höhezüge, in welchem sich Hügel an Hügel reiht, indem die Thäler in den weichen Kreidemergel sich eingenagt haben. Breccienartiges Deckelgestein bildet allenthalben den Untergrund. Der Sumpf von Ghurruk ist eine sanfte Einsenkung in das Gebirge, von dem aus das malerisch am Rande der Berge gelegene Genin durch ein enges Gebirgsthal erreicht wird. Mit Genin, dem wasserreichen Orte im Süden der Ebene Jesreel und mit dieser Ebene selber beginnt auf den ersten Blick eine Wendung im Gebirgssystem. Die Schichten des Kreidegebirges brechen ab und innerhalb derselben breitet sich unübersehbar die Ebene aus, deren rother fetter Boden mit einzelnen Stücken schwarzen Basaltes sich augenblicklich als basaltisches Product ankündigt. Der erste Eindruck schon beim Betreten der Ebene, noch mehr die Vergleichung des geognostischen Details liess in der Ebene Jesreel das Seitenstück zu der Ebene des Rieses erblicken. Wir haben in ihr dieselbe fruchtbare Fläche wie im Ries, aus der sich der basaltische kleine Hermon als Mittelpunkt des alten Maars erhebt, wie dort der Wenneberg. Leider erlaubte mir ein gräuliches Unwetter, das mich in den Sümpfen von Jesreel überfiel, den Besuch dieses Berges nicht, doch gab mir Herr Zeller von Nazareth, der auf meine angelegentliche Bitte den Berg eigens um seines geognostischen Verhaltens willen besuchte, in einem Schreiben dd. 17. März 1866 den erwünschtesten Aufschluss: „Von Beisan gegen den Tabor ist der Boden (wie im ganzen Jesreel) mit Basalt bedeckt, die alten Bauten, wie die Ruinen

von Um el Tajibeh sind sämmtlich aus grossen, schön behauenen Basaltblöcken aufgeführt. Auf dem (dem Kreideberg Tabor nächst liegenden) Tumrah und in Endor liegt wieder der Kalkstein zu Tage, vermischt mit Basaltstücken. In Endor, wo die vielen grossen Höhlen bekannt sind, ist nur Kalkstein. Dagegen ist Tell Ajûl, ein völlig abgerundeter Berg westlich von Endor, ein augenscheinlicher Eruptionspunkt des Basaltes. Nicht nur ist der Berg ringsum mit Basaltsteinen besät, sondern liegt auch der Gipfel voll Basaltblöcken. Nicht Ein Kalkstein ist hier zu sehen, der jedoch am östlichen Abhang des kleinen Hermon sich wieder vorfindet. Der kleine Hermon selber, d. h. die Spitze mit dem Weli ist wieder augenscheinlicher Ausbruchspunkt des Basaltes; bis auf die höchste Spitze hinauf besteht er aus Basalt, und je höher hinauf, je grösser werden die Blöcke. Die Schlucht, die von Nain zum Berge hinauf führt, trennt die Basaltregion von der östlich gelegenen Kalkpartie. Die Spitze des Hermon bietet nur Raum für das Weli und einen kleinen Begräbnissplatz und ist durch einen Einschnitt vom östlichen Bergrücken des kleinen Hermon unterschieden, der wieder Kalkstein führt, ohne dass man jedoch eine ursprüngliche Lagerung des Gesteins beobachten könnte. Diese ist ebenso wenig am Fusse des Berges bei Nain zu unterscheiden, wo Kalk und Basalt vermischt erscheint. Die grossen Blöcke Basaltes, die den kleinen Hermon bedecken, sind mit weissen Flechten überwachsen, welche von ferne gesehen dem Gestein eine dem Kalk ähnliche Farbe verleihen. Sonst hätte sicher die auffällige Natur des kleinen Hermon die Aufmerksamkeit der Reisenden auf sich gezogen. Die Aussicht von der Spitze des Berges ist viel schöner als z. B. die vom Tabor, denn auf dem Hermon befindet man sich mitten in der Ebene Jesreel und ist die Aussicht durch keine Bergfläche gehemmt.

Herrn Zellers Mittheilung über die basaltische Beschaffenheit des Hermon bestätigt nur die Construction der Gegend, wie sie der Geognost a priori aufführt, dem basaltische Gegenden, wie solche in der Eifel, das Höhgau, Riesgau und andere bekannt sind. Leider treten auf den Karten diese plastischen Verhältnisse der Ebene Jesreel mit ihrem centralen Mittelpunkt

gar nicht zu Tage, ob sich gleich in der Natur das Bild so vortrefflich zeichnet. Vom Tabor aus, bis an dessen Fuss die basaltische Ebene sich erstreckt, sieht man ganz deutlich die Erstreckung der Basaltfläche bis zum See von Tiberias, an dessen Ostufer erst sich die weissen geschichteten Kreideberge wieder erheben, um hinter sich aufs neue unübersehbaren Basaltflächen in der Ledscha und dem Hauran Platz zu machen. Mit dem Tabor hat man wieder das normale, horizontale Gebirge erreicht, ob es gleich ein schwaches, östliches Einfallen zeigt. Auf der Höhe beobachtet man starke, derbe Kreidekalkbänke, am ehesten dem Maastrichter Kalke zu vergleichen. Sie verwittern zu einem sog. Schrattenkalk, in welchem wie mit dem Messer eingeschnittene Risse und Vertiefungen sich erzeugen. Die Cisternen auf der Fläche des Berges, der einstigen Hauptfeste des jüdischen Landes, welche das fruchtbare Jesreel beherrschte, sind durch die 10—15′ mächtigen harten Kreidefelsen in die weicheren Kreidemergel eingehauen. Einsam und verlassen steht seit Jahresfrist jetzt ein griechisches Convent mit 1 Priester und 4 Mönchen auf der östlichen Höhe und erinnert durch seine Lage und Fernsicht viel an den Dreifaltigkeitsberg auf der Spaichinger Alb. Im Westen wird die basaltische Ebene von den Bergen von Nazaret und dem Carmelzuge umschlossen, durch welche der Kishon sich einen Durchbruch zum Meere gebahnt hat. Sobald der Durchbruch beginnt, hat der Basalt sein Ende erreicht.

Im Norden der Ebene beginnt wieder bis zum Libanon dieselbe Einförmigkeit des Kreidegebirgs, wie wir sie im Süden derselben kennen, und bildet somit die Ebene von Jesreel im ganzen Lande Palästina mit geognostischem Auge angesehen, den einzigen Ruhepunkt in der untröstlichen Einförmigkeit des Kreidegebirges.

## Die Lagerungsverhältnisse der Schichten.

Dass wir nur mit den wenigen Schichten der Turon- und Senongruppe zu thun haben, dass weder von älterer Kreide noch von Tertiär, geschweige denn von Juraformation oder sonst einem secundären Gebirge die Rede ist, glauben wir an der Hand leitender Fossile zur Genüge beweisen zu können. Ein Gang vom Mittelmeer zum todten Meer führt uns bis zur Wasserscheide bei el Kuds zu einer Höhe von 2700 P. F. über dem Meer hinan und von da zum Spiegel des todten Meeres zu 1360 P. F. unter dem Meer wieder hinab. Wir haben also 4060 Fuss, innerhalb deren sich unsere Schichten bewegen.

Zum erstenmal treffen wir weisse Kreidemergel mit Feuersteinzügen am Fuss des Gebirgs bei 982′ über dem Meer in der Nähe von Latrûn, dann tausend Fuss höher bei 1989′ am Passe Enâb und zum drittenmal abermals achthundert Fuss höher auf dem Oelberg. Von da fallen sie, und wir finden sie wieder auf den Bergen zwischen Jerusalem und Marsába bei circa 2000′ über dem Meer, im Thal oberhalb Marsába bei circa 1000′ über dem Meer, auf der Spitze des Ras el Feskah im Niveau des Mittelmeers und mittelst Visirung am Ostufer sieht man die schwarzen Feuersteinbänke, die das weisse Kreidegestein durchziehen, unter das Niveau des Mittelmeers hinabgreifen. Ebenso geht es mit den Hippuritenkalken. Auf der Höhe von Nebi Samuel liegen sie 2649′, ziemlich in gleichem Niveau noch bei Jerusalem, bei Marsába 2000′ tiefer, am Abfall zum todten Meer im oberen Drittheil des Absturzes, also immerhin einige 100′ unter dem Meeresspiegel.

Die Schichten, die zu Tage treten, liegen nun aber bei all diesen enormen Niveaudifferenzen nahezu horizontal. Am Ausgehenden der Berge und an Thalgehängen fehlt es, wie sich das von selbst versteht, an Biegungen und Ausweichungen nicht, aber der Art sind sie nicht, dass wir Gewölbe an den Schichten beobachteten, was nothwendige Folge einer Schichtenverbiegung wäre, die auf einige Stunden horizontaler Entfernung gegen 3000′ Differenz in ihrem Niveau zur Folge hat. Ich kann hienach die Ansicht Lartets

nicht theilen, welcher sein Profil in der Weise zeichnet, dass er ein Gewölbe von Kreideschichten construirt, das sein Widerlager im Westen und Osten des Gebirges Juda hat und den First in Jerusalem, ich vermuthe, dass, wie das so leicht einem Touristen in jenem Lande begegnet, manche Aufnahme aus der Ferne geschah, wobei die diluvialen Deckelsteine, die gewölbartig die Berge decken, für Schichten angesehen worden sind. Wo wir namentlich im Osten von Jerusalem offene Schichten getroffen haben, lagen sie auch horizontal und zwar auf Stunden weit horizontal, dann kam plötzlich unmotivirt durch die Oberfläche der Gegend ein Wechsel, beziehungsweise eine Wiederholung jüngerer Kreideschichten, die sich neben der ältern in Ein Niveau gelegt hatten. Diese Erscheinungen können ohne Annahme von Sprüngen und Verwerfungsklüften Ein- für alle mal nicht erklärt werden, die denn auch nicht blos als nothwendig angenommen zu werden brauchen, sondern in Wirklichkeit zu beobachten sind. Es fehlt nirgends an Klüften, welche mit dem Kompass gemessen einen Parallelisimus zeigen und ebendamit auf eine gemeinsame Ursache hinweisen, die keine andere sein kann, als welche den Abfall des Mittelmeersgrundes einerseits und andrerseits die Jordanspalte im weiteren Sinn, (die bis zum Ras Muhamed reicht) zur Folge hatte.

Die Jordanspalte mit ihrer tiefsten Versenkung in der Mitte des todten Meeres hängt mit der Bildung des ganzen Landes so eng zusammen, dass der Gedanke Niemand mehr kommen kann, das todte Meer wäre das Resultat einer späteren vulcanischen Bildung, oder auch, es wäre etwa später zu historischen Zeiten eine wesentliche Veränderung mit dem See, wie z. B. die Versalzung des Wassers vor sich gegangen. Vielmehr ist die ganze Jordanspalte mit der Versenkung des todten Meers älter, als die Ablagerung des Tertiärs, das in der ganzen Gegend vom Libanon bis nach Egypten fehlt. Mit dem Fehlen des Tertiärs aber ist der Beweis hergestellt, dass vom Ende der Kreideperiode an in Palästina keine marine Bildung mehr statt fand, sondern einzig nur die Einflüsse der Atmosphäre auf die Oberfläche des Landes sich geltend machten, die jedoch eine wesentliche Ver-

änderung derselben nimmermehr zu erzeugen im Stande sind. Lartet meint sogar, seit den Zeiten der feldspatreichen Porphyre, welche zwischen Petra und dem todten Meere die Richtung der tiefen Erdspalte ankündigen, also lange vor der Bildung der Kreidebänke habe jene Erdspalte in ihrer Nord-Süd-Erstreckung existirt und das todte Meer habe zu keiner Zeit in irgend einem Zusammenhang mit dem Ocean gestanden.

Das todte Meer war zu allen Zeiten und von Urbeginn ein Sammelbassin der Regenwasser aus der ganzen Gegend. Um sich davon zu überzeugen, braucht man nur die tiefen Schluchten der Wadi's sich anzusehen, welche der Andrang der Wasser ausgehöhlt, und das Haufwerk alten Schuttes an den Thalwänden, welches die früheren Wasser aus der Ferne zusammengetragen, und endlich die Geschiebemassen, die, bis zu 300 Fuss über dem Spiegel des Sees an den Uferwänden hangend, auf einen ganz andern Wasserstand hinweisen und ganz andere Niveauverhältnisse voraussetzen, als die heutigen sind.

Wenn geologisch etwas festgestellt werden kann, so ist es die Thatsache eines viel höheren Wasserstandes in der Spalte des Jordans und des todten Meeres, einer am Ufer mindestens 100 Meter höher angeschwellten, nach Süden einige Meilen, nach Norden aber bis in die Nähe des Tiberias-Sees weit ausgedehnten Wasserfläche. So weit haben sich die Schichten von Liçan, wie sie Lartet ganz gut bezeichnet, verbreitet; eine Fluthmarke des früheren Wasserstandes aber hat sich bis zu diesem Augenblick erhalten.

Längst vergangen sind die Tage, in denen das Wasser so hoch stand; es sind wohl dieselben, in denen noch Gletscher am Sinai und am Libanon hingen, in denen das Mittelmeer ganz Egypten deckte bis Assuan, und, um ein Beispiel aus der Heimat zu citiren, das schwarze Meer noch heraufgriff bis an den Rand der schwäbischen Alb und das Land der Donau von Ulm an abwärts unter Wasser stund. Als in Europa und im nördlichen Afrika, auf der ganzen arktischen Halbkugel unserer Erde, das Klima sich änderte, da sank auch allmälig der Spiegel des todten Meeres; die Zuflüsse verminderten sich und die Ver-

dunstung steigerte sich in demselben Mass. Die Wasser concentrirten sich nach und nach und wurden immer laugenhafter, je länger die Verdunstung in den Felsenkesseln anhielt.

Die Folge davon ist leicht erkennbar. Das todte Meer musste sich schliesslich sättigen *) mit den Salzen, welche die Meteorwasser aus den Schichten lösten; und so hat sich jetzt eine

---

*) Abgesehen von den zufliessenden Quellen führt der Jordan dem todten Meere schätzungsweise 6 Millionen Tonnen (à 1000 Kilo) Wasser im Laufe von 24 Stunden zu (beiläufig den dritten Theil des Neckarwassers an der württembergischen Landesgrenze). Die Beduinen sind noch des Glaubens, wie schon Bruder Brocardus 1283 meldet, das Wasser werde von der Erde verschlungen. Es hat auch in neuerer Zeit nicht an Ansichten gefehlt, welche eine unterirdische Communication mit dem Meere nicht gerade für eine physische Unmöglichkeit erklären wollten. Der Atmosphärendruck auf den 1300' unter dem Meeresniveau gelegenen Seespiegel sollte das unterirdische Einströmen des Meerwassers in den Kessel des todten Meeres verhindern. Man hat jedoch sicherlich keinen nöthigenden Grund, sich den Wasserverlust anders als durch blosse Verdunstung zu erklären, um so mehr, als ohne dieselbe die Concentration der Laugenwasser gar nicht erklärt werden kann. Herr Professor Zech in Stuttgart hat berechnet, dass täglich — soll die Wasserzufuhr des Jordan den Kessel des todten Meeres von 8 geographischen Quadratmeilen nicht überfüllen — eine Wasserschichte von 13½ Millim. Höhe verdampfen muss. Eine solche Verdampfung ist nun in Europa allerdings unbekannt. In Württemberg war 1866 die grösste Verdunstungshöhe in 24 Stunden in

| | | |
|---|---|---|
| Stuttgart am 24. März . . . | 2,03 | Par. Lin. |
| Heilbronn am 19. Mai . . . | 2,07 | „ „ |
| Freudenstadt am 28. April . | 2,37 | „ „ |
| Ulm am 4. Juni . . . . . . | 3,04 | „ „ |
| Schopfloch am 24. September | 2,32 | „ „ |
| Heidenheim am 29. April . . | 2,37 | „ „ |
| Isny am 29. April . . . . . | 2,17 | „ „ |

Die Versuche über Verdunstung, die im Mittel 6 Millim. geben, geschehen aber im Schatten; bei Gefässen, welche der Luft und dem Sonnenschein ausgesetzt sind, wird das Verhältniss ein anderes werden. So fand Sauvanan 1858 zu St. Rambert bei Paris als Mittel von 146 heitern Tagen 6,51 Millim. In Californien beobachtete man an den Blake Tulare Lakes täglich 7,6 Millim. In Palermo betrug die mittlere Verdunstungshöhe in 24 Stunden in der Sonne im

Salzlauge gebildet, welche den gewöhnlichen Salzgehalt des Meeres weit übertrifft, in dieser Beziehung aber mit andern Salzseen der Erde zu vergleichen ist.

Eine merkwürdige, bis jetzt noch nicht bekannte Thatsache ist die Ungleichheit des Salzgehaltes, je nachdem man, nicht in der Mitte oder an den Ufern, sondern an der Oberfläche oder in einer gewissen Tiefe schöpft. Bereits 1848 fand die amerikanische Expedition unter Lynch eine Fortsetzung der Jordanströmung von Nord nach Süd so ziemlich in der Mitte des Sees, eine Strömung, die sich mit jener des Rheins im Bodensee vergleichen lässt. Aber erst die französische Expedition schöpfte auch in verschiedenen Tiefen mit dem von Daubré verbesserten Aimé'schen Apparat zum Wasserschöpfen in beliebigen Tiefen, ein Apparat, den ein sehr sensibler Dichtigkeitsmesser besonders brauchbar macht.

Mit diesem Apparat fand man namentlich eine Zunahme von Brom,*) die sich von 0,16 pro mille auf 3 p. m. in 20 Meter Tiefe, auf 5 in 120, und auf 7 in 300 Meter Tiefe steigerte. In demselben Verhältniss steigerte sich die Zunahme von Chlor, nämlich von 17 und 19 p. m. auf 174 in der Tiefe von 300 Meter. Beide Körper bildeten Bromide und Chloride mit Natrium, Magnesium, Kalium und Calcium.

Der Chemiker erkennt mit Recht in der starken Versalzung der Wasser das Zeichen einer lange fortgesetzten Concentration; namentlich liefert der ausnehmende Reichthum an Brom und Chlorkalium den directen Beweis für das, ich möchte sagen,

---

| | | | |
|---|---|---|---|
| Mai . . | 5,76 | Millim. | |
| Juni . . | 7,23 | „ | |
| Juli . . | 7,82 | „ | |
| August . | 7,46 | „ | |
| September | 5,68 | „ | u. s. w. (Mitth. v. Zech.) |

Obgleich directe Verdunstungsversuche am todten Meer noch fehlen, so wird in Anbetracht der Lage des Sees zwischen den lichtgelben Kalkfelsen, der geringen Niederschläge und der trockenen Südwinde eine Verdunstungshöhe von 13,5 Millim. sehr begreiflich erscheinen.

*) Siehe die folgende Seite.

| | Bei Tiefe | Salze | Wasser | Chlor | Brom | Schwefelsäure. | Kohlensäure. | Magnesium. | Natrium | Calcium | Kalium | Spec. Gewicht bei 15° R. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| In der Mitte des Meers . . | Oberfläche | 27,07 | 972,93 | 17,62 | 0,167 | 0,202 | Spuren | 4,19 | 0,88 | 2,15 | 0,47 | 1,021 |
| Lagune von Usdom . . . | Oberfläche | 47,68 | 952,32 | 29,82 | 0,83 | 0,676 | „ | 3,47 | 7,84 | 4,48 | 0,77 | 1,037 |
| Am Nordost-Ende . . . . | Oberfläche | 205,78 | 794,21 | 126,52 | 4,568 | 0,494 | „ | 25,52 | 22,4 | 9,09 | 3,54 | 1,164 |
| Fünf Meilen östlich vom Wadi Mrabba . . . . . . . . | bei 20 M. | 204,31 | 795,68 | 145,5 | 3,20 | 0,362 | „ | 29,88 | 13,11 | 11,47 | 3,52 | 1,187 |
| Bei Ras Mersed . . . . | „ 42 „ | 260,99 | 739,1 | 165,4 | 4,83 | 0,44 | „ | 41,0 | 24,78 | 3,69 | 2,42 | 1,215 |
| Fünf Meilen östlich von Ras Feskah . . . . . . | „ 120 „ | 262,64 | 737,35 | 166,3 | 4,87 | 0,45 | „ | 41,3 | 25,0 | 3,70 | 3,99 | 1,222 |
| Desgleichen . . . . . . | „ 200 „ | 271,60 | 728,39 | 170,4 | 4,38 | 0,45 | „ | 42,0 | 25,1 | 4,21 | 4,50 | 1,230 |
| Oestlich vom Wadi Mrabba | „ 300 „ | 278,13 | 721,86 | 174,9 | 7,09 | 0,52 | „ | 41,4 | 14,3 | 17,26 | 4,38 | 1,256 |

Die Analysen machte Terreil in Paris. Bull. de la soc. géol. Juni 1866.

vorweltliche Alter des Sees. In seinem Wasser hat sich eine natürliche Mutterlauge gebildet, von welcher das animalische Leben zerstört wird. Es ist nicht nöthig, den Grund für die Unmöglichkeit des organischen Lebens von diesem oder jenem Körper abzuleiten, z. B. vom Brom oder vom Brom-Magnesium, wie die französichen Gelehrten meinen, da schon die Thatsache, dass jene Lauge 1¼mal schwerer ist als reines Wasser, und bis 28 Procente Chemikalien enthält, vollständig dazu ausreicht. Wie in unsern württembergischen Flüssen und Bächen die Fische verschwinden, wo Chlorverbindungen oder andere Laugen einer chemischen Fabrik ins Wasser fliessen, so erstirbt auch das Leben in der Lauge des todten Meeres. *)

In der Nähe solcher Spalten gehen stets unterirdische Bewegungen vor sich, die nothwendig mit Niveauschwankungen verknüpft werden müssen, vulcanische Erscheinungen im weitesten Sinne des Wortes, die sich, seit die Chroniken Meldung thun, in den fürchterlichsten Erdbeben kund gethan haben. Von den Zeiten Abrahams an, da grosse volkreiche Städte ihren Untergang fanden (Gen. 19, 24. 25) bis auf unsre Zeit ist das Jordanthal Zeuge verheerender Bewegungen der Erde. Strabo erwähnt eines Erdbebens, das eine ganze Stadt verschüttete, Josefus erzählt von einem andern unter Herodes, das 10,000 Menschen den Tod brachte. 1759 den 30. October, 3 Uhr 45 Min. in der Früh, fingen Stösse an, die sich 3 Monate lang wiederholten und einer Menge Städte Syriens und Tausenden von Menschen den Untergang brachten. 1834, namentlich aber 1837 war das letzte verhängnissvolle Jahr, in welchem ein fürchterlicher Stoss längs der Axe der Jordan- und Todte-Meer-Spalte

---

*) Von Interesse ist der Versuch des Herzogs von Luynes. Im Norden von Usdom ist eine häufig vom Meer überschwemmte, durch eine heisse Salzquelle gespeiste Lagune. Obgleich in Geschmack und Dichtigkeit das Wasser dem des todten Meeres ähnelt, so lebt darin doch eine Anzahl kleiner Fische, *Cyprinodon Moseas* Cuv. und *lunatus* Ehrb. Diese Fische, mit Sorgfalt gefangen und in einer Schüssel mit Lagunenwasser am Leben erhalten, starben augenblicklich, als man sie in eine Schüssel mit Wasser aus dem todten Meer setzte.

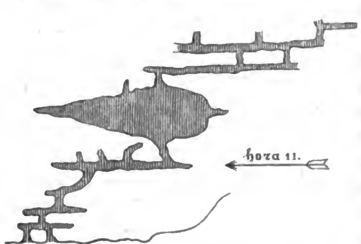
sich hinzog, die Stadt Tiberias fast ganz zerstörte und 6000 Menschen den Tod brachte. Wenn sich bei solchen Katastrophen nicht auch die Niveau's der Oberfläche veränderten, wäre eine verwunderliche Sache. Es liegt diess so sehr in der Natur der Sache, dass dagegen kein Zweifel erhoben werden wird.

Für die durchgreifende Zerklüftung des gesammten Gebirges sprechen besonders die zahlreichen Höhlen im Gebirge Juda, Ephraim und längs des Jordanlaufes, die theilweise als unterirdische Thäler, jedenfalls als alte Wasserläufe angesehen werden können. Eines der belehrendsten Thäler in dieser Hinsicht ist das grotten- und höhlenreiche Chareitûn, das ich auf einer Tour vom todten Meer nach Bethlehem durchzog. Die Landschaft ist überaus grossartig und wegen des steten Wechsels reizend. Nur an wenigen Stellen verengt sich das Thal, wie das Kidronthal bei Marsába; im Allgemeinen ist es tiefer eingerissen, darum auch weiter und grossartiger. Die Thalkrümmungen sind ausserordentlich kurz, meist rechtwinklig an einander abbiegend. Diese Biegungen folgen so rasch aufeinander, dass man selten weiter als einige hundert Schritte weit vor sich hinsieht, in stetem Zickzack durch das Thal gelangt und mit jeder Biegung durch neue Ansichten überrascht wird, welche durch überhängende Felsen, Grotten und Höhlenöffnungen besonders malerisch gemacht sind. Das Profil des Thalgehängs ist schätzungsweise folgendes:

60′ mergelige brockelige Kreidemergel mit Feuersteinbänken,
30′ massiger Fels mit Grotten und Höhlen,
50′ harte, geschichtete Bänke,
100′ rauhe, nur halbgeschichtete Kalkbänke, theilweise crystallinisch und massig,
500′ Wechsel verschiedener Kalkschichten, bald schwächer, bald stärker, deren äusserer Anblick keine Unterscheidungsmerkmale bietet.

Der Grottenfels, wie ich die bei 30′ mächtige Felsenlage der oberen Partie nenne, ist mit seinen Nischen, Höhlen und Gängen der Wohnort einer Anzahl Beduinenfamilien; neben diesen modernen Wohnungen zeugen alte Gemäuer und Cister-

nen von verschwundenen Wohnorten. Von einer alten Trümmerstadt klettert man einige hundert Schritte auf schmalem Fusspfad über riesige Felsblöcke weg oder schlüpft man unter überhängenden Felsen durch und gelangt schliesslich zu einem 8' hohen Steinblock, von dem aus man mittelst eines Schrittes in den 5' hohen und 3' breiten Eingang der altberühmten Adullamhöhle kommt, die gewöhnlich das Labyrinth von Chareitûn heisst. Mittelst Compass und Schreitens fertigte ich beistehenden Grundriss der Höhle, aus dem klar wird, wie die ganze Höhle eigentlich nur aus erweiterten Sprungklüften des Gebirgs besteht, die parallel mit der Axe des Thales laufen. Die Höhle ist ein förmliches System von Corridoren und Quergängen,



Grundriss des Labyrinths von Chareitûn.

welche durch die Erosion in früheren wasserreicheren Zeiten ausgenagt wurden. Zuerst war nur ein System einfacher Sprünge im Gestein vorhanden, das fliessende Wasser erweiterte sie im Lauf der Jahrhunderte und erodirte die Gänge im Stile der Spitzbögen, so dass der erste Eindruck auf den Besucher leicht die Täuschung hervorrufen kann, als wäre durch Kunst die Höhle gebildet oder wenigstens künstlich ihr nachgeholfen worden. Diess ist jedoch entschieden nicht der Fall. Das Wasser war der einzige Künstler, das mittelst regelloser Rinnen in dem harten Kreidegestein wirre Sculpturen an den Wänden anbrachte nnd am Dache der Höhle Vorsprünge, Zinken und Zacken bildete, an denen Tausende von Fledermäusen gleich Kronleuchtern in gräulichen Klumpen hängen. Der Eingang führt mit drei Schritten in einen Längsgang, von dem nach einigen Schritten wieder ein Quergang rechtwinklig abbiegt, um in den zweiten, mit dem ersten parallel laufenden Längsgang zu führen,

sofort der dritte Quergang in den dritten Längsgang, von dem aus man in die grosse Halle gelangt, in der bequem 400 Mann sich aufhalten mögen. Die Quergangspalte, welche zur Halle führt, setzt auf der Bergseite fort und führt wieder in neue Längsgänge, die durch Quergänge verbunden, sich noch lange in den Berg verlieren. Weiter in dem förmlichen Labyrinth der Corridore vorzudringen, als in der Skizze verzeichnet, schien wegen Mangels an Lichtern, wie an einem Ariadnefaden nicht rathsam. Die begleitenden Beduinen hatten ohnehin längst Angst und wollten der bösen Geister halber keinen Schritt weiter thun und ist mir daher sehr glaublich, was die Beduinen versichern, das Ende der Höhle sei noch von Niemand erforscht. Es bot auch in der That der sich immer wiederholende Parallelismus der Bergklüfte im weitern Verlauf der Gänge nichts Neues dar. Tropfsteine sind keine in der Höhle, Hängendes und Liegendes ist Fels, der überall die Spuren des nagenden Wassers an sich trägt: das Eine wie das Andere bestätigt die schon ausgesprochene Ansicht, dass das ganze Labyrinth weiter nichts als ein alter unterirdischer Quelllauf im Gebirge war, in einer Zeit freilich, in welcher selbstverständlich noch andere Verhältnisse der Oberfläche bestunden, als gegenwärtig zu beobachten sind.

## Paläontologische Bestimmung der Schichten Palästina's.

In der geognostischen Beschreibung des Profils ward schon auf die leitenden Fossile hingewiesen, welche für das Urtheil massgebend sind, dass wir auf der ganzen Linie von Jaffa bis zum todten Meer uns in der Turon- und Senongruppe oder der oberen Kreide bewegen. Die nähere Bestimmung der gesammelten Fossile, sowie die Vergleichung der seitherigen Publicationen hat unser Urtheil nur bestätigt und stimmt in dieser Hinsicht wesentlich mit Louis Lartets*) Note über die Formationen des todten Meeres überein, welche dieser ebenso scharfsinnige Beobachter als gewissenhafte Berichterstatter vorläufig über seine geologischen Beobachtungen als Begleiter des Herzogs von Luynes (1864) gegeben hat.

### Amorphozoen.

Ventriculites angustatus Röm. Kreide. Taf. I, Fig. 5 (*Ocellaria* Lam.). Der Schwamm, dessen Gewebe durch Eisenoxydhydrat stark gefärbt ist, zeigt dasselbe regelmässige Fadengewebe, wie die Fossile von Sachsen oder von Rügen, die Form des Schwamms ist die eines Trichters. In England leitend für *Upper Chalk,* in Deutschland für Pläner und weisse Kreide.

Fundort: Latrûn in weissem Kreidemergel.

### Foraminiferen.

Nummulites variolaria Sow. *var. prima.* Sow. *Min. Conch.* 538, 2. d'Arch. *foss. des Indes* IX, 13. Diese Art, welche wir in Europa nur aus dem Horizont des eocenen Gebirges kennen (Stubbington, Brüssel und Seinebecken) und welche d'Archiac auch von Kleinasien und Kurdistan citirt, findet sich östlich von Jerusalem in grauen Feuersteinen, die gänzlich von

---

*) Note sur la formation du bassin de la mer Morte etc. Bull. d. l. soc. géologique de France. Tom. 22 Feuilles 27—36. 1865.

den ausgezeichnet erhaltenen kleinen Gehäusen erfüllt sind. Die 3½ Millim. messende Schale hat 5 Umgänge, die sich um eine centrale Blase legen. Der Fund stammt von Dr. Roth und liegen die Originale in München.

Dieselbe Art füllt auch die Kalke am Fuss der Pyramiden, dessgleichen fand ich sie zu Benihassan, wo sie wie in Europa jüngere tertiäre Schichten füllt. Um Jerusalem steigt sie aber in die obere Kreide herunter, wesshalb ich ihr den Zusatz *var. prima* gebe.

N. cretacea Taf. II, Fig. 8 a, b, c. Wäre das Stück, in welchem diese Nummuliten stecken, nicht eigenhändig von mir aus den festen, anstehenden Hippuritenkalken des Wadi Jôs geschlagen worden, so hätte ich grossen Anstand genommen, mich einer derartigen geologischen Häresie schuldig zu machen und Nummuliten in die Kreide zu versetzen, oder vielmehr ein Gebirge Kreide zu nennen, das Nummuliten führt. Aber die Sache ist einmal so. Nicht nur, dass auf ein und demselben Handstück Hippuritenfetzen mit den Nummuliten liegen, sondern dass an ein und derselben Felswand über den Nummuliten noch Hippuriten und weiterhin Ammoniten sich finden. Ich gestehe, dass mich diese höchst ungewohnte Thatsache höchlich überraschte, fast unangenehm berührte und da ich auch fernerhin in Syrien Nummuliten begegnete, wo ich des übrigen geognostischen Horizontes halber noch keine vermuthete, so konnte ich mich dem Vorhandensein von Kreide-Nummuliten nicht mehr verschliessen und schliesse mich in dieser Hinsicht viel lieber der amerikanischen Auffassung im *off. Report* an, als an L. Lartet (l. c. pag. 444), der von unmerklichen Uebergängen der eocenen Kalke in die Kreidekalke spricht und zu dem Ende die mir gleichfalls bekannten Orte von Samaria citirt, wo Nummuliten unter ganz ähnlichen Verhältnissen wie um Jerusalem in Kreideschichten sich mengen.

Die grössten Exemplare von *Nummulites cretacea* messen 4 Millim. im Durchschnitt und nicht ganz 2 Millim. im Querdurchmesser. Eine Aussenseite liess sich noch nicht beobachten, sie ist zu innig mit dem Kalkstein verwachsen: es liegen somit nur

gespaltene Exemplare vor. Auf der Breitseite zählt man 15 haarfeine Umgänge und dessgleichen Wände zwischen den Umgängen. Ich kenne keine zweite Art, welche eine gedrängtere Lagerung der Kammern und der Zwischenwände zeigte. Die Kammern selbst sind klein und undeutlich. Die Zellenwände sitzen rechtwinklig auf der Umgangswand auf.

N. arbiensis Conr. *off. Rep.* 22, 126. Die Amerikaner stellen ihn zum Chalk. Ich habe ihn von den Bergen des alten Samariens, jetzt Sebastieh, und vom Berg Garizim, an dessen halbem Gehäng (el Tor) er ganze Bänke erfüllt. Zugleich traf ich dort *Pyramidella canaliculata* d'Orb. Diese zweite Kreidespecies hat mit *N. biaritzensis* d'Arch. sehr viel Aehnlichkeit. Ich möchte fast sagen, es seien beide identisch. Bei 8—10 Millim. Durchmesser zeigt die Aussenseite ein wahres Gewirre der Zellengänge, die an *Nautilus zickzack* erinnern. Zu Benihassan traf ich die gleiche Art mit *N. variolaria.* Ich hätte unbedingt den älteren d'Archiac'schen Namen auf unser syrisches Fossil übertragen, wenn derselbe nicht für eine ächte Tertiärart geschaffen worden wäre, dieses aber zum System der Kreide gehört.

## Zoophyten.

Sarcinula auleticon Gf. von Nebi Samuel. An sich ist der Erhaltungszustand der Koralle der Art, dass eine genaue Bestimmung kaum möglich ist. Im Uebrigen gleicht sie der Goldfuss'schen Art, die aus der Kreide von Jülich stammt, auffallend und darf bis auf Weiteres wohl mit ihr vereinigt werden.

## Echinodermen.

Discoidea cylindrica Ag. Eine in Europa sehr gemeine Art, z. B. im untern Pläner von Rettem in Braunschweig, in der *craie marneuse* von Rouen u. a. a. O. Ein Exemplar dieses Echinoderm bewahrt die *literary society* in Jerusalem aus dem dortigen Mélekeh.

Galerites albogalerus Lam. und zwar die Form *angulosus Desor Synops.* pag. 183 aus dem Mélekeh des Wadi Jôs.

### Brachiopoden *(Rudisten)*.

Hippurites syriacus Conr. (*off. Rep.* 16, 84) Taf. IV, Fig. 7. Bereits wurde erwähnt, wie schwer es halte, die zahlreich überall an den Felswänden sichtbaren Hippuriten zu sammeln. Viele Duzende sah ich, aber vergeblich war die Mühe, sie vom Fels loszuschälen; schliesslich musste ich mich mit Einem miserabeln Stücke zufrieden geben. *H. Syriacus* gleicht auf den ersten Blick einem *Cyathophyllum* aus dem Uebergangsgebirge, so schmal und schlank wachsen die einzelnen Schalen. Sie sind gebildet aus concentrischen wie aus radialen Anwachsstreifen, die beide miteinander auf der Aussenseite ein ausgezeichnetes feines Gitterwerk erzeugen. Die einzelnen Stücke sind nicht höher als 5—6 Centim. und haben am Oberende $1^1/_2$ Centim. Durchmesser; in halber Höhe der Schale wachsen junge Seitensprossen. Ich hätte vielleicht ohne den Vorgang Conrads, welcher den Namen *syriacus* machte, Desmoulins alten Namen *H. organisans* auf die syrische Form übertragen. Jedenfalls stellt sich diese der genannten europäischen Art am nächsten.

Zahlreich im Missih des Wadi Jôs. In der Roth'schen Sammlung liegen Stücke aus den kieseligen Bänken des Missih's, in welchen nur noch der Hohlraum erhalten ist, den einst der Hippurit füllte. Mittelst Guttapercha wurden Abgüsse von diesen Höhlungen erhalten, welche jetzt die Oberfläche der Schale vortrefflich wieder geben. Unsere Figur gibt einen solchen Abguss wieder und zeigt viel besser als die Conrad'sche Abbildung das Netzwerk auf der Aussenseite der Schale.

Hippurites sulcatus Defr. (d'Orb. *pal. franç.* pl. 531). Bei dem Mangel an vollständigen Exemplaren und dem Umstand, dass die Beobachtung und rasche Skizzirung an den unwirthlichen Felswänden des Kidronthales geschah, möchte ich auf die richtige Bestimmung der Art nicht zu viel Gewicht legen. Eben so gut dürfte man nennen

Radiolites angeiodes Lam. (d'Orb. pl. 549) und R. acuticostata d'Orb. (d'Orb. pl. 550) ausserordentlich variable Muscheln, deren Schalen von tiefeingeschnittenen Rippen bedeckt sind.

Im untern Kidronthale, 1 Stunde unterhalb Marsába sitzen sie in ganzen Colonien wie Buschwerk im Felsen und entspringen 6—8 Individuen Einer Wurzel.

Radiolites Mortoni Mant. Zittel, *Biv. d. Gosau* Tab. XXV, Fig. 1—3, pag. 72, Taf. IV, Fig. 15. Ganze Felsen des Missih bestehen bei genauer Betrachtung aus den zertrümmerten Schalen eines Rudisten, an dem das kleinste Stück die Zusammensetzung der Schale aus kleinen viereckigen Zellen zeigt. Die Form und Grösse der Muschel kann nicht mehr bestimmt werden, doch weisen die Bruchstücke auf bedeutenden Umfang hin. Die dicke Schale besteht aus horizontalen und verticalen Lamellen, die in Abständen von $^1/_2$—$^3/_4$ Millim. über einander liegen, eine Structur, die zu *R. Mortoni* passt. Unsere Figur zeigt die Structur der Schale unter der Loupe vergrössert.

Zittel führt dieses Fossill, das Mantell aus der weissen Kreide von Kent und Sussex beschreibt, von Auster in Texas an und aus der obern Kreide von Alabama. Er selbst fand es im Gosauthal.

## Lamellibranchiaten. Monomyarier.

Ostrea (Exogyra) Boussingaulti d'Orb. pl. 468 pag. 702, eine französische Neocomspecies, von Dr. Roth auf der Ostseite des todten Meers bei Kerak gesammelt und vielfach auch von dem *offic. Rep.* erwähnt, als vom Libanon und Bhamdûn stammend, wo sie auf jurassischen (?) Stücken wie *Ammon. Syriacus* und *Trigonia Syriaca* aufsitzen und zum Beweise dienen soll, wie jurassische Petrefacten ins Kreidemeer gerathen und so zu sagen zum zweiten Mal versteinert seien.

Ostrea Matheroniana d'Orb. pl. 485 pag. 737 = *densata* Conr. *off. Rep.* 18, 102, gleichfalls von Dr. Roth im Osten des Bahr Lut gesammelt. Die Amerikaner fanden die Muschel ebendort im Gebirge Moab; so weit man aus der Zeichnung schliessen darf, ist die Species *densata* mit der französischen Art identisch. d'Orbigny hatte die Grenzen dieser Art nicht zu enge gezogen und glatte, gerunzelte und mit Höckern versehene Exemplare darunter begriffen, die jedoch Einen Gesammthabitus

in der eigenthümlichen Krümmung der Schale und der diceras-ähnlichen Drehung des Wirbels an sich tragen. Neuerdings veröffentlichte *) Herr A. Kunth in Berlin die von Gerhard Rohlfs zwischen Tripoli und Ghadames gesammelten Versteinerungen, darunter die d'Orbigny'sche Art und zwar eine zwischen pl. 485 Fig. 4 und 5 inne stehende Mittelform, die mit unsern moabitischen Exemplaren vollständig übereinstimmen. Hieher gehört wohl auch die noch von L. v. Buch bestimmte *Exog. Overwegi,* welche dieser Reisende auf dem Hammada von Tripolis in grosser Menge **) gesammelt hatte. Durch diese Funde an so entlegenen Theilen der Erde (in Frankreich in der Charente, Bouches du Rhône, Var, Vaucluse und Dordogne, in Portugal von Agoas livres da outra Banda, in der Provinz Constantine nach Coquand, im Süden von Tripolis und schliesslich im Osten des Jordans), gewinnt diese Muschel als bezeichnend für das Senon-Alter der Erde wesentlich an Bedeutung.

In diese Gesellschaft von Exogyren gehören Allem nach auch die für jurassisch ausgegebenen Arten *Ostrea virgata* Gf. *off. Rep.* 1, 6—8. vom Libanon und Bhamdûn. Es ist in der That schwer zu begreifen, wie der *off. Rep.* diese von Goldfuss Tab. 76, 7 ausdrücklich als von Gretz und Tongern in Brabant stammende tertiäre Muschel als *fossil of the oolotic period* bezeichnen mag. Allerdings hat die syrische Auster viele Aehnlichkeit mit der Goldfuss'schen Art, aber Jeder weiss auch, wie vielgestaltig gerade die gefalteten Austern werden und wie wenig sie sich zur Feststellung eines geologischen Horizontes eignen. Auf solch schwachen Füssen stehen die Beweise für eine Juraformation in Palästina, dass sie bei Licht betrachtet gerade das Gegentheil beweisen. *Ostrea Syriaca off. Rep.* 2, 12 gehört auch hieher, im Uebrigen hat die glatte runzlige Schale dieser Auster überhaupt nichts Charakteristisches an sich. Weiter werden angeführt *O. scapha* Röm. Nordd. Ool. Geb. 59, 3, der eine glatte, langgestreckte, mit concentrischen Anwachsringen

*) Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. XVIII. 2. pag. 281.
**) Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. IV. 1. pag. 152.

behaftete Auster von Bhamdûn und Muktâra sehr ähnlich, wenn nicht identisch sein soll, und *O. linguloides off. Rep.* 2, 13. Der Verfasser des *off. Rep.* vergleicht diese Art selbst lieber mit *O. cretacea* Morton *„but it is evidently a jurassic species."* Geht man mit so vorgefassten Meinungen an eine Untersuchung, kann man freilich unbefangene Urtheile und objective Resultate nicht mehr erwarten.

Ostrea vesicularis Lam. ist sehr häufig. Namentlich die Formen, die d'Orbigny pl. 487, Fig. 4—9 abbildet. Als Varietät derselben sehe ich *O. corticosa off. Rep.* Appendix 1, 7 an, eine zollgrosse rundliche Auster mit rauhen concentrischen Anwachsstreifen.

Fundort: Abu Tor und Kidronthal.

Wie weit *Gryphaea capuloides* Conr. von Sîleh in Samaria (*off. Rep.* 18, 103) eine eigene Art ist oder nur eine junge *vesicularis,* ist schwer zu sagen. Dagegen erwähne ich noch als zu den gryphaeenartigen Austern der Senongruppe gehörig die von Captain Wilson am Berge Quárantana bei Jericho aufgelesene und mir mitgetheilte

Ostrea biauriculata Lam., die vollständig zu d'Orb. pl. 476 stimmt. Ich fand sie auch im mittleren Kidronthal oberhalb Marsába.

Plicatula aspera Sow. d'Orb. pl. 463 aus der Roth'schen Hinterlassenschaft, ohne nähere Bezeichnung des Orts, dem Gestein nach aus der Zone der Ammoniten.

Spondylus, Steinkern. Ein 4 Zoll langes und ebenso breites Stück, an dem sich einzelne stärkere Rippen unter schwächeren erheben, gehört möglicher Weise zu *Sp. striatocostatus* d'Orb. aus der unteren Kreide. Roth'sche Sammlung von Jerusalem.

Pecten gryphaeatus Schl. (*Janira quadricostata* d'Orb. pl. 447) ist als Hauptleitmuschel für die Turongruppe von grosser Wichtigkeit.

Fundort: Nebi Samuel.

Pecten Nilsoni Gf. Synon.: *P. delumbis* Conr. *off. Rep.* 19, 40, ein glatter, halbzollgrosser Pecten von Dr. Roth aus der

„Wüste Juda“, von den Amerikanern aus der Gegend von Marsába und von Safed (Galiläa) gesammelt. Ausserdem erwähnt der *off. Rep.* noch des gestreiften *Pecten obrutus* Conr. Taf. 19, 114 vom Habitus der Textoriusgruppe.

Ohne Zweifel gehört hieher auch die sog. *Avicula Samariensis off. Rep.* 19, 107 vom Wadi Burkîn, ein 2 Centim. grosser Eindruck auf Stein mit 5—6 radialen Rippen, die in ihrer Gleichmässigkeit viel eher auf Pecten weisen, als auf Avicula.

## Dimyarier.

Arca securis Leym. d'Orb. pl. 309, Fig. 9 und 10. Eine ebenso häufige, als wichtige Muschel, die in England im Lover Greensend sich findet, d'Orbigny aber aus dem Neocomien der Haute-Marne beschreibt. Nach Grösse, nach Längsrippen und Querstreifen stimmt die Muschel ausgezeichnet zu der von Marsába, Abu Tor, Berg des bösen Raths u. a. O.

Arca cenomanensis d'Orb. pl. 316 Fig. 1—4 begleitet die *A. securis,* nur weniger häufig. Im Departement der Sarthe bezeichnend für die untere Turongruppe.

Fundort: Marsába.

Der *off. Report* erwähnt noch einer ganzen Reihe von *Arca;* unter denselben ist *A. parallela* 17, 98 identisch mit *securis* und *A. lintea* 17, 95 mit *cenomaniensis.* Die Amerikaner fanden sie zwischen Marsába und dem todten See. *A. subrotandata* 17, 94 vom Kidronthal und *A. fabiformis* 17, 97 ebendaher mögen schliesslich noch als eigene Arten gelten. Die in den Jura versetzte *A. brevifrons* (5, 31) von Bhamdûn stimmt auffallend mit *A. Passyana* d'Orb., pl. 327, 1—2, welche in Frankreich in der chloritischen Kreide vorkommt. Die übrigen sind entweder unbestimmbare Steinkerne, über die man nichts sagen kann, wie *A. indurata* 5, 33, *orientalis* 5, 36, *acclivis* 5, 35, oder es sind gar keine Arcakerne, wie *A. Syriaca* 5, 30, was viel eher dem Steinkern einer *Venericardia* gleicht; *declives* 5, 32 kann gar keine *Arca* sein, sondern scheint einer *Mya* anzugehören, und *A. subrotundata* 5, 34 gleicht eher einem *Cardium.* Ebenso werthlos erscheinen die Namen *Arca longa* App.

3, 18, *Bhambdunenses* 3, 19, *cuneus* 3, 21, *opiformis* 3, 22. Alle diese Muschelkerne stammen aus dem Norden Syriens, vom Libanon, von Bhambdûn, Aklîm u. s. w. und werden wunderlicher Weise dem Jura zugetheilt, wozu, wie schon mehrmal bemerkt, lediglich gar kein Grund vorliegt.

Astarte substriata Leym. d'Orb. 263, 5—8, eine sicher zu bestimmende Art von Marsába, 3 Centim. hoch, 2½ breit, mit starker Schale und dem dreieckigen Zahn der Astarte. Auf der Schale feine Streifen zwischen den concentrischen Falten. Im *off. Rep.* geschieht dieser schönen Muschel keine Erwähnung, wohl aber einer Astarte undulosa 17, 80 und 16, 81 aus der Wüste Juda, die ich als *A. formosa* Fitton d'Orb. 262, 10 bis 12 bestimmt habe. Diese Art ist im Kakûhle von Jerusalem ziemlich gemein und prägen sich Zahn und Zahnleisten sehr deutlich auf dem Steinkern aus.

Fundort: Akabeh el Suân im Westen des Oelbergs.

Der *off. Rep.* erwähnt noch *A. mucronata* Conr. 17, 88 von ausgeprägter dreieckiger Gestalt aus dem Kidronthal. Ausserdem 7 Arten Steinkerne, *A. lucinoides, subcordata, Syriaca, orientalis, pervetus, engonata* und *arctata,* die jeder Paläontologe als unbestimmbare Kerne bei Seite legen wird. In erster Linie ist höchst zweifelhaft, ob es nur Steinkerne von Astarten sind; möglicherweise gehören sie zu ganz andern Geschlechtern.

Crassatella Rothii Frs., Taf. II, Fig. 9. Länge der Muschel 1,5 Centim., Breite 1—1,2 Centim., die Schale mit feinen concentrischen Streifen bedeckt, die in einem schmalen, aber scharf abgetrennten Arealraum verlaufen. Der letztere Umstand ist der Grund, die Muschel nicht zu Astarte zu stellen. Das Schloss liess sich nicht erkennen. Dr. Roth sammelte deren „im Kidron“ eine grosse Menge, dessen Andenken diese zierliche Muschel gewidmet ist.

Unser abgebildetes Exemplar stammt vom Djebel Tor bei Jerusalem.

Der *off. Rep.* bildet noch ab *Crassatella syriaca* von Marsába (17, 100), eine 4 Centim. lange und 3 Centim. breite Mu-

schel, an welcher ein entsprechend grösserer Arealraum ist, als bei *C. Rothii.*

Cardium Hillanum Sow. 14, 1. Diese ausgezeichnete Muschel, die an ihren vielen concentrischen, oben radial gestellten Rippen auf den ersten Blick sich erkennen lässt, würde für sich allein schon hinreichend den geognostischen Horizont bezeichnen, wenn auch die übrigen Kreidebegleiter fehlten. Wie sie im sächsischen Quader, im englischen Blackdown-Greensand und in der französischen Chloritkreide ebenso wie auch am Rio grande in Texas häufig genug sich findet, so ist sie im Kakûhle von Jerusalem und um Marsâba ganz gemein. Ebenso ist es eine sehr häufige Muschel am Libanon und zu Bhamdûn. — Soll die Paläontologie einen Werth haben für geognostische Bestimmung, so dürfen so ausgezeichnete Formen, wie die der Hillanen oder Protocardien nicht übersehen werden, und ist es Pflicht, auf derartige Vorkommnisse hinzuweisen. Um so betrübender ist es, wenn der *off. Rep.* einen neuen Namen macht: *C. biseriatum* (6, 38—40) und trotzdem, dass der Verf. selber auf die Aehnlichkeit mit *hillanum* aufmerksam macht, wegen der etwas längeren Schale und breiteren Furchen die Muschel als eigne Species in den Jura versetzt. Wo nur auf der Welt kennt man aus dem Jura Hillane-Cardien? Endlich wird, um die Inconsequenz bei der Bestimmung der Species im vollsten Maasse zu zeigen, die gleiche Muschel als *Cardium bellum* App. 1, 3 von Marsâba (nur etwas ovaler als *biseriatum*) auch in den Chalk versetzt.

Fundort: Oelberg, Bethanien, Marsâba.

Cardium crebriechinatum Conr. *offic. Rep.* 41—43. App. 2, 16 von Bhamdûn. Unter diesem Namen sind zweierlei Arten Steinkerne vereinigt, ein glatter ohne jede Spur von Schaleneindrücken, eine Form, die auch in der Roth'schen Sammlung aus der Umgegend von Jerusalem liegt. Hiemit scheint mir auch der Steinkern von *C. Syriacum off. Rep.* 7, 45 vereinigt werden zu können. Die zweite Form des *cerebriechinatum* ist mit feinen Streifen überdeckt und gleicht dem *C. Montonianum* d'Orb. 248 gar sehr. Hieher gehört wohl auch

*C. Hermonense* von der Spitze des Hermon. 3 Arten von *Opis* kommen, als auf blosse Steinkerne von gewisser Dreiecksgestalt gegründet, kaum in Betracht; es sind *O. aequalis* 2, 9, *orientalis* 2, 10, *obrutus* 2, 12.

Corbula striatula Sow. Min. Conch. 572, 2 und 3, d'Orb. terr. crét. 388, 9—13. In Frankreich aus dem Aptien, in England aus Lover Greensand: nicht selten zu Marsába. Der *off. Rep.* bildet sie unter dem neuen Namen *C. sublineolata* (16, 83) aus dem Kidronthal ab. Ebenso wenig scheint mir *C. Syriaca* von Safed (21, 125) verschieden zu sein. *Corbula congesta* endlich (5, 37), die wieder jurassisch sein soll (warum? ist jedoch nie gesagt), ist ein nach der blossen Zeichnung unbestimmbarer Steinkern.

Leda (Nucula) scapha d'Orb. terr. crét. pl. 301, Fig. 1, 2, 2 Centim. lang, 1 Centim. breit, fein concentrisch gestreift. Diese ebenso zierliche als charakteristische Muschel für den Lower Greensand Englands kann um Marsába und am Oelberg zu Tausenden gesammelt werden. Sie bildet mit den nächstfolgenden Arten, die theilweise mit ihr zusammenfallen mögen, wahre Ledanester, dass der Stein fast aus nichts Anderem besteht, als den ganzen oder halben Schalen dieser hübschen, feingezahnten Nussmuschel. Warum der *off. Rep.* sie *N. perdita* (17, 96) nennt, ist nicht einzusehen. Ebenso fällt dessen *Nucula crebrilineata* (17, 92 u. 93) zusammen mit

Leda subrecurva d'Orb. terr. crét. 301, Fig. 7—11. Der Wirbel steht hier nahezu in der Mitte, die Ausschweifung der Unterseite am Vorderrand der Muschel ist nur unbedeutend. Vorkommen das gleiche wie bei *scapha.* Die Schale gleichfalls fein concentrisch gestreift.

Leda Renauxiana d'Orb. terr. crét. pl. 304, Fig. 7—9. Der Wirbel nach unten gerückt, dass die Schale eine dreieckige Gestalt erhält, gleichfalls fein concentrisch gestreift. Vorkommen mit den vorigen. Syn.: *Nucula abrupta off. Rep.* App. 3, 20.

Fundort: Marsába.

Leda Cornoueliana d'Orb. terr. crét. pl. 300, Fig. 6—10.

Eine glattschalige Muschel, der Wirbel bedeutend nach unten gerückt. Gehört zu dem Typus der Ovalen, der im untern Jura so häufig ist. Vorkommen mit den vorigen.

Diese vier Arten sind die häufigeren. Der *off. Report* erwähnt noch einer zollgrossen, concentrisch feingestreiften Muschel vom Kidron, die *N. perovata* 17, 9 genannt wird. Ausser dieser auf Grund von Steinkernen fünf Arten vom Libanon und von Bhamdun, nämlich *N. submucronata* 2, 14, *parallela* 2, 15, *syriaca* 2, 16, *myiformis* 2, 17 und *perobliqua* 3, 18. Als die ausgezeichnetste Art unter denselben wird *Nucula myiformis* angesehen, eine 2 Centim. lange und 1 Centim. breite glatte Art aus der Gruppe der Ovalen.

Lucina campaniensis d'Orb. terr. crét. pl. 283 Fig. 11 nenne ich eine ganz ausgezeichnete, 3,5 Centim. lange, 2,5 Centim. breite Lucina mit starken concentrischen Rippen aus dem Ledalager von Marsába. Der *off. Rep.* kennt sie nicht, was er *Lucina syriaca* 10, 57 und *subtruncata* 15, 76 nennt, sind Steinkerne von ganz andern Muscheln. Aehnlich ist *Lucina Safedensis* 19, 115, eine fast kreisrunde, mit groben concentrischen Rippen bedeckte Lucina.

Trigonia distans Conr. (*off. Rep.* App. 4, 27), Taf. II, Fig. 14, 4 Centim. hoch, 3½ Centim. breit, mit breitem, glattem Arealrand, der mit einem glatten Kiel an den starken concentrischen Rippen aufhört. Die Wirbel sind stark nach hinten gekrümmt. Aechtes Trigoniaschloss, die Schale dick und stark. Diese Muschel von Marsába steht der europäischen *Tr. Coquandiana* d'Orb. terr. crét. pl. 294 Fig. 1—4 am nächsten, die sich in der Turongruppe von Castellane (Basses alpes) findet, doch unterscheidet sich *distans* durch ihre dreieckige Form, den Kiel, der die Rippengegend von dem Arealraum trennt, specifisch von *Coquandiana*, dass ich gerne den Namen des *off. Rep.* aufnehme, womit diese jedenfalls typische Kreidemuschel bezeichnet wird.

Fundort: Marsába.

Der *off. Rep.* hat noch weitere Trigonien aufgeführt, die ich nicht fand, namentlich fällt *Tr. sinuata* Park. auf (App. 4, 26),

ob sie gleich mit einem neuen Namen *Tr. syriaca* belegt wird. Die vielen Steinkerne vom Libanon und von Bhamdûn werden unter den Namen *Tr. syriaca* 3, 19—23, *alta* 4, 24, *cuneiformis* 3, 21 gegeben und wieder in Jura versetzt. Obgleich Steinkerne, sehen die Exemplare nichts weniger als jurassisch aus, haben vielmehr mit der Gruppe der *scabrae* Aehnlichkeit. *Tr. cuneiformis* z. B. scheint mit *caudata* Agassiz zu stimmen.

Cyprina inornata d'Orb. terr. crét. 272, 1—2. Roth'sche Sammlung von Ain Kerm beim St.-Johann-Kloster. *Isocardia crenatula* Conr. *off. Rep.* 4, 26 von Aklîm el Jurd und von Bhamdûn scheint mir das gleiche zu sein.

Pholadomya fabrina Ag. d'Orb. terr. crét. 363, 6 u. 7. Oblonge, nur wenig aufgeblähte Muschel, engstehende radiale Rippen kreuzen mit Anwachsstreifen. Grösse und Aufblähung stimmt mit der französischen Art von Perte du Rhône. Roth-sche Sammlung von Jerusalem. Dem Gestein nach aus dem Lager des *Ammonites rhotomagensis.* Vgl. *Ph. syriaca off. Rep.* 2, 17.

Ausser den genannten Bivalven, die mir sämmtlich durch die Hände gingen, finde ich im *off. Rep.* erwähnt:

*Inoceramus aratus* 19, 113 von Nebi Musa, den ich geradezu *J. Lamarki* nennen möchte, als bekannte Leitmuschel für obere Kreide; ausserdem noch

*J. syriacus* 2, 14 und *elevatus* 2, 15 von Aleih. Dagegen ist *J. Lynchii* 8, 47 eher alles Andere, nur kein *Inoceramus.*

*Mactra petrosa* 8, 48 Bhamdhûn, *pervetus* 8, 49 Aklîm, *arciformis* 8, 50 Bhamdûn, *syriaca* 8, 51 Bhamdûn sind sammt und sonders unbestimmbare Steinkerne von etwas verschiedener Form, beiläufig 1 Zoll gross. Es ist ebenso zweifelhaft, ob sie nur zum Geschlecht *Mactra* gehören, als sich *Venus syriaca* 9, 52 und *indurata* 9, 53 von el Jurd oder *perovalis* App. 1, 2 von Kerak nur halbwegs mit Sicherheit bestimmen lassen.

Von Bhamdûn wird ferner erwähnt *Pholadomya decisa* 7, 44, die mit *Ph. Archiacana* d'Orb. terr. crét. pl. 364 viele Aehnlichkeit hat und *Panopaea pectorosa* 7, 46 und *orientalis* 4, 28 Steinkerne, die nach der blossen Zeichnung nicht zu bestimmen

sind. Sie sieht ebenso gut wie ein *Myacites* aus dem Muschelkalk aus und kann lediglich nichts entscheiden. Eine der gemeinsten Muscheln soll *Tellina syriaca* sein 10, 59—61, aber nie anders denn als Steinkern. Fundort Bhamdûn und Mezráah. Endlich ist noch von *Lithodomus cretaceus* 17, 101 die Rede, von Nablus am Garizim, in Gesellschaft von Nummuliten.

### Gasteropoden.

Dentalium syriacum Conr. Safed (*off. Rep.* App. 1, 1), 4—5 Centim. lange Röhre, stark gekrümmt und bei seiner schwachen Schale stets zerdrückt im Gestein. Anwachsrunzeln beobachtet man kaum, sonst würde ich die Muschel ohne Anstand *D. Mosae* Bronn. Gf. 166, 10 nennen, mit welchem *syriacum* jedenfalls viele Aehnlichkeit hat.

Dentalium Wilsoni Frs. Taf. IV, 12. Die dünne Schale widersteht dem Druck im Gebirge nicht, wir finden daher meist zusammengedrückte Röhren, doch ist bei einigen eine entschieden ovale Mundöffnung zu beobachten; gestruppte Falten bedecken in concentrischen Ringen die Röhre. Ich fand diese gleichfalls zur Gruppe des *D. Mosae* gehörige Muschel auf dem südlichen Berge bei Marsába gemeinsam mit Captain Wilson, nach welchem ich die Muschel benenne.

Dentalium octocostatum Frs. Taf. IV, Fig 13. Schale stärker als die vorangehenden; der ganzen Röhre entlang ziehen sich mit grosser Regelmässigkeit 8 Gräthe, die hart bis zum Mundsaum verlaufen; neben diesen radialen Rippen decken übrigens auch feine concentrische Streifen die Schale. Fig. 1 a Mundöffnung, b ein Querschnitt der Röhre.

Fundort: Ledabänke von Marsába.

Actaeonella syriaca Conr. *off. Rep.* App. 5, 40 vom Sabbate river am Libanon. Die Abbildung ist übrigens so mangelhaft, dass eine bessere folgt Taf. I, Fig. 2. Die Schale ist glatt und länglich oval, 4 Umgänge nehmen $^1/_4$ Raum, der letzte Umgang $^3/_4$ ein. Die Mundöffnung bildet einen geraden Längsschnitt und endet in einem rückwärts gebogenen Canal. Die Spindel hat 3 starke Falten. Die Schale selbst ist ver-

schwunden, aber der Hohlraum, in dem sie gelegen, gibt in Guttapercha die Form deutlich wieder.

Fundort: Feuersteinbänke des Wadi Jôs.

Actaeonella Salomonis Frs. Taf. IV, Fig. 1. 6 Centim. lang. Der letzte der 6 Umgänge nimmt ²/₃, die 5 andern ¹/₃ des Schalenrandes ein. Auch hier können die 3 Falten an der Innenseite der Spindel nicht übersehen werden, welche die Muschel in die Nähe der gleichfalls ausgestorbenen Nerineen bringt. — Beide Arten von Actaeonellen lassen sich zwar mit europäischen Formen nicht vereinigen, aber die Existenz von Actaeonellen überhaupt ist wichtig genug, die (d'Orb. pal. franç. gast. terr. crét. pag. 108) bis jetzt aus keiner andern Periode als der Kreidezeit und speciell der chloritischen Kreide bekannt sind. d'Orbigny nennt sie daher eine ebenso geologisch als zoologisch festgestellte Gruppe.

Fundort: Feuersteinbänke des Wadi Jôs.

Phasianella Absalonis Frs. Taf. IV, Fig. 3. Möglicher Weise auch ein anderes Geschlecht, das nach dem Hohlraum, den die Schale einst im Feuerstein gelassen hat, nur schwer noch herzustellen ist. Die Form der Schale stimmt im Allgemeinen mit *Ph. gaultiana* d'Orb., nur zeigt sich bei *Absalonis* noch eine kleine Treppe an der Naht und feine Längsstreifen auf den Umgängen.

Fundort: Feuersteinbänke im Missih des Wadi Jôs.

Trochus Astierianus d'Orb. terr. crét. pl. 176, Fig. 16. Es stimmt, was Form und Gestalt der Muschel betrifft, vollständig diese französische Neocom-Art mit der sehr häufig in den Kieselbänken des Hippuritenmarmors befindlichen Art. Nur ist letztere um 1 Centim. kleiner, sie misst nämlich nur 15 Millim., während die französische Form 25 Millim. beträgt. Doch nehme ich keinen Anstand durch Adoption des Namens auf die innige Verwandtschaft beider Muscheln hinzuweisen.

Fundort: Feuersteinbänke im Missih vor dem Damascusthor.

Nerinea Requieniana d'Orb. terr. crét. pl. 163, Fig. 1—3 ist die gewöhnlichste Nerinee im harten Hippuritenkalk rings um Jerusalem: ja sie geht selbst in den milden Méleken des

Wadi Jôs hinab. In letzterem lässt sich die glatte Aussenseite der Muschel bloslegen, im ersteren liegen nur Steinkerne, welche angeschliffen die Spindelfalten zeigen. Jede Windung hat 2 äussere und 3 innere Falten, ganz und gar mit der d'Orbigny'schen Zeichnung übereinstimmend. d'Orbigny bezeichnet diese Art als wichtige Leitmuschel für die mittlere Partie der chloritischen Kreide, die er stets in seiner dritten Rudistenzone im Gebiet des Mittelmeers und der Pyrenäen gefunden hat. Herr Lefêbre soll sie auch aus Egypten mitgebracht haben. Mit ihr findet sich

Nerinea Fleuriausa d'Orb. terr. crét. pl. 160, f. 6—7, an den verschlungenen Falten der Windung zu erkennen, obgleich die syrische Form kürzer und dicker ist, als die französische. Aus der Roth'schen Sammlung „von Jerusalem."

Nerinea Coquandiana d'Orb. terr crét. pl. 156, f. 3—4 ist nur als Hohlraum noch in den Missihkalken vom Mamillateich enthalten. Von Spindelfalten kann somit leider nichts beobachtet werden. Indessen stimmt die Aussenseite der Schale mit der Zeichnung bei d'Orbigny überein.

Fundort: Missihkalk vom Mamillateich.

Nerinea abbreviata Conr. *off. Rep.* App. 5, 36 könnte man äusserlich mit *Trochus Astierianus* verwechseln. 2 gleich grosse Falten an der Spindel und eine schwache, etwas schief auf die Naht gestellte Streifung der Schale stellen die Muschel zu Nerinea. Die Amerikaner fanden sie zu Ain Anûb am Libanon. Unsere Exemplare sind aus dem Schneckenfels des Wadi Jôs, wo sie sehr häufig sind. Vergl. übrigens *N. uchauxiana* d'Orb. pl. 164, 1 aus der mittleren chloritischen Kreide von Uchaux (Vaucluse).

Fundort: Wadi Jôs.

Nerinea Mamillae Frs. Taf. IV, Fig. 6. Herr Missionar C. Schick hat mir diese ganz ausgezeichnete, ob auch nur im Hohlraum erhaltene Muschel vom Teich Mamilla im Westen der Stadt zugesandt. Sie schliesst sich an *N. Coquandiana* an, verdient aber wegen der mangelnden Knoten, die nur auf den





ersten Umgängen etwas angedeutet sind, einen eigenen Namen. Spindelfalten leider nicht sichtbar.

Fundort: Missihkalk vom Mamillateich.

Nerinea Schickii Frs. Taf. IV, Fig. 11. Eine sehr cylindrische Muschel mit schmalen versenkten Umgängen, so dass die Nähte scharf vorspringen. Drei schmale innere Falten und Eine breite äussere Falte zeichnen diese schöne, um Jerusalem vielfach zu findende Art aus.

Fundort: Jeremiasgrotte und Birket Mamilla. Der Name ist dem um die Kenntniss der Stadt und Umgegend von Jerusalem so hoch verdienten Herrn C. Schick zu Ehren gegeben.

Ueber die Nerineen des *off. Reports* ist wenig zu sagen. *N. syriaca* 12, 72 sieht allerdings der *N. Gosae* Röm. aus dem obern Jura etwas gleich, nur ist sie viel länger gestreckt, als die jurassische Art. *Ner. cretacea* 16, 85 von Nebi Samuel hat feine Perlen über der Naht. *N. chochleaeformis* 4, 29 und *orientalis* 8, 32 von Ain Anûb sind zu undeutlich gezeichnet und ungenügend beschrieben, dass man nichts nach ihnen bestimmen kann. Auffallender Weise haben sie die im Marmorkalk im Westen der Stadt so häufigen dünnen cylindrischen Nerineen nicht gefunden, auf die vielleicht wegen des geolog. Horizontes das grösste Gewicht zu legen ist: *N. longissima* Reuss.

Nerinea longissima Reuss. Taf. IV, Fig. 10. Bei 35 Millim. Länge hat die Schale an der Mundöffnung doch nur 5 Millim. Durchmesser, die Umgänge sind schief gestellt und mit 3 Punktreihen besetzt. Eine schwache äussere Falte ist sichtbar, dagegen ist von Spindelfalten nichts zu sehen, da nur Hohlräume vorliegen. Reuss hat sie aus dem unteren Pläner; möglich, dass *N. subaequalis* d'Orb. aus Pons (Charente inferieure) dieselbe Art ist. d'Orbigny kennt sie nämlich nur als Steinkern.

Fundort: Birket Mamilla im harten Hippuritenmarmor sehr häufig.

Turritella Adullam Frs. Taf. IV, Fig. 5. Eine Turritella mit versenkter Naht und gewölbtem Umgang, auf welchem 2—3 nur schwach angedeutete Längsstreifen sich hinziehen.

Die Mundöffnung kreisrund. Die Muschel ist in Feuerstein verwandelt und ward von mir eine ganze Bank füllend auf der Höhe zwischen dem todten Meer und Bethlehem gefunden, in der Nähe der Höhle Adullam, nach der ich sie nenne. Sie scheint mir dort einen Horizont im obern Turonien zu bilden und finden sich dabei noch gestreifte Nucula und die Schalentrümmer einer Pinna oder Pholadomya neben andern Gasteropoden. Auch im kieseligen Schneckenfels vom Wadi Jôs liegt sie versteckt, freilich nur als Hohlraum erhalten. *Turr. syriaca off. Rep.* 5, 42 fand ich dagegen nicht, sie ist kürzer und deutlicher gestreift. Ebenso kenne ich *Turr. magnicostata* nicht (*off. Rep.* 10, 63) von Jezzîn, welche viele Aehnlichkeit mit der *Melania Escheri* aus den miocenen Schneckenkalken Deutschlands hat. *Turr. peralveata* 20, 120 von Bhamdûn endlich gleicht auf Ein Haar den eocenen Turritellen Egyptens (s. unten).

Scalaria Rauliniana d'Orb. terr. crét. pl. 155, Fig. 1—4, stark convexe Umgänge mit zarten Längsrippen und stärkeren Querrippen bedeckt. In Europa im Sandstein des Gaults gefunden.

Fundort: Oestlich Marsába in dem schwarzen bituminösen Baculitenkalk und Nebi Musa oberhalb Jericho.

Natica lyrata Sow. d'Orb. terr. crét. pl. 172. Fig. 5. An dieser glatten Schnecke mit ovalem Mund sind die Umgänge rechtwinklig auf einander aufgesetzt. Gesammtlänge 16 Millim. Fundort: der schwarze bituminöse Baculitenkalk, sog. Mosisstein am Westrand des tothen Meers. Vergl. damit *N. scalaris off. Rep.* 7, 50. Der *off. Rep.* erwähnt 2 grosser Steinkerne eines gross genabelten *N. indurata* 11, 65 und eines weniger genabelten, aber gleich grossen *N. syriaca* 12, 70 von Muktâra, Libanon, Jezzîn und esh Shûf, die mir unbekannt blieben.

Chemnitzia Syriaca Frs. Taf. IV, Fig. 4 nenne ich eine Chemnitzia mit zarten schiefgestellten Querstreifen auf den Umgängen.

Fundort: Westrand des todten Meers.

Rostellaria carinella d'Orb. terr. crét. pl. 207 Fig. 7 bis 8 ist eine sehr charakteristische Schnecke, die an ihren

breiten glatten Umgängen, auf welchen in scharfem Winkel eine Gräthe sich erhebt, leicht erkannt wird.

Fundort: Ledabänke von Marsába.

Rostellaria inornata d'Orb. terr. crét. pl. 210, Fig. 4 bis 5 vollständig glatte Oberfläche der Schale, nähert sich seinem Aussehen nach bereits den eocenen Arten, d'Orb. beschreibt sie vom St. Catérine bei Rouen, unser Stück ist von Marsába. Der Zeichnung nach *off. Rep.* 10, 62 ist *Chenopus turriculoides* von Bhamdûn identisch. Viel grösser und einem *Strombus* ähnlich ist *Ch. induratus* 11, 69 von Bhamdûn und *Ch. syriacus* 12, 71 ebendaher 3 Zoll lang und gestreckter in seinen Windungen, gleichfalls Steinkern.

Ein *Strombus pervetus* 13, 73 kann mit der eocenen Art des Kressenbergs und Mocattams verglichen werden.

Ausser den aufgeführten Gasteropoden erwähne ich noch den Steinkern einer *Pyramidella*, vom Chan Lubban in Samaria, wo man vom Gebirge Juda in die fruchtbare grüne Ebene Samariens niedersteigt. Unsere Schnecke sieht der *P. canaliculata* d'Orb. etwas ähnlich, nur sind die Umgänge regelmässig convex und nicht so treppenartig aufgesetzt. Die Arten des *off. Rep.* betreffend ist ein *Phorus syriacus off. Rep.* 11, 66 von Bhamdûn ein an sich unbestimmbarer Steinkern. Ausserdem ist noch die Rede von *Cerithum bilineatum* 5, 39 und von *Cancellaria petrosa* 3, 43. *Fusus Ellerii* 16, 82 wird als eine feine Species vom *off. Rep.* geschildert, dasselbe hat viele Aehnlichkeit mit *T. Renaunianus* d'Orb. 223, 10. Aehnliche Dinge, die aber vermöge ihrer Undeutlichkeit nicht näher zu bestimmen sind, fand ich in dem Kakûhle von Jerusalem.

Ueberhaupt liessen sich noch eine Anzahl unbestimmbarer Steinkerne von Bivalven und Univalven anführen, die den harten Marmor und den weichen Kreidekalk füllen, aber bedeutungslos sind für unsere nächsten Zwecke, die geognostische Feststellung des Horizontes, in dem sich die Schichten von Palästina bewegen. Der Hauptwerth ruht in den

## Cephalopoden.

Namentlich sind es die Ammoniten, die wie wenige andere Fossile geeignet sind zur Orientirung. Der Fund eines einzigen ächt jurassischen Ammoniten hätte die Frage, ob wirklich die Juraformation in Judäa zu finden wäre, endgiltig gelöst. Aber auch nicht eine Spur von einem Jura-Ammoniten, weder aus eigener Anschauung, noch aus irgend einer Sammlung eines Palästina-Reisenden. Und wenn der *officiel Report of the U. S. Expedition to the dead Sea* T. 14, 74 den *Ammon. Syriacus* L. v. Buch (Ueber Ceratiten. Berlin 1848. T. VI, 1) zu einem Jura-Ammoniten stempelt, so beweist dies nur, wie wenig der americanische Verfasser mit dem Standpunkt des europäischen Wissens vertraut war. Und doch hatte, wie H. v. Buch ausdrücklich in seiner Beschreibung des *A. Syriacus* sagt, dieser Ammonit von Beirut nach Berlin den Umweg über Newyork gemacht. Der Missionar Schmidt, der in Begleitung von Robinson den Libanon besuchte, hatte ihn in grosser Menge zu Bhamdûn gesammelt und dem Mineralienhändler Shepard in New-York übergeben, durch welchen dieser erste Ammonit Palästina's erstmals nach Europa kam und von H. v. Buch, ob er gleich mit Ceratitenloben versehen war, dennoch ganz richtig in das System des Neocoms gestellt wurde.

Mit besonderem Interesse wird jedes weitere Stück aufzunehmen sein, um so mehr, als die Mehrzahl derselben sich vollständig an die europäischen Arten anschliesst. Die Arten wurden theils von mir selbst gefunden, theils von Herrn C. Schick in Jerusalem gesammelt, der die Freundlichkeit gehabt hatte, mich auf einigen meiner Excursionen zu begleiten und vermöge seiner Bekanntschaft mit Land und Leuten im Stande war, grosse bis zu 2′ Durchmesser haltende Stücke sammeln zu lassen. Einige Ammoniten liegen in der Dr. Roth'schen Sammlung in München, die mir mein leider zu früh verstorbener Freund Oppel zur Untersuchung und Bestimmung mitgetheilt hatte. So wurden sämmtliche Bestimmungen nach Originalien gemacht, die mit Ausnahme der Roth'schen Stücke in der K. Staatssammlung

zu Stuttgart von mir niedergelegt wurden. Die zahlreichsten, zugleich am sichersten leitenden Formen sind die Ammoniten mit den ausgeprägten Kielknoten, wie sie an dem am meisten gekannten *A. rhotomagensis* hervortreten. Die zweite Gruppe umfasst die Ammoniten mit scharfem Kiel, wie ihn *A. varians* zeigt, und die dritte ist die Gruppe der *Mantelli,* bei denen jeder Kiel verschwindet und die Rippen gleich Schnüren über den gerundeten Rücken laufen.

1) Ammonites Rhotomagensis Brgn. Sow. 515, d'Orb. 105, Quenst. 17, 5 ist in Centraleuropa die Hauptleitmuschel der chloritischen Kreide (Rouen, Mt. Sainte Cathérine) oder des Chalkmarl (Sussex, daher auch *Sussexianus* Mantell), ebenso findet er sich in der chloritischen Kreide von Castellane und Barême (Basse Alpes) und vielen andern Orten. Unser Exemplar, das Dr. Roth beim Kreuzkloster zu Jerusalem fand, stimmt weniger mit dem Sowerby'schen Original überein oder dem d'Orbigny's, die von England und Nordfrankreich stammen, als mit der südfranzösischen Form, die Quenstedt von Syn zwischen Castellane und Escragnolle abbildet. An der englisch-französischen Form gehen einfache Rippen von der Naht zum Rücken hin, während der südfranzösische Typus einige Rippen einfach gespalten zeigt. So ist denn auch unser *Rhotomagensis* von Jerusalem. Mundöffnung oblong, jede Hauptrippe trägt auf der Naht einen rundlichen Knoten, von dem aus sich einige der Hauptrippen einfach gabeln. Ehe die Wölbung zum Rücken hin anfängt, erhebt sich auf jeder Rippe, auch den durch Gablung entstandenen Nebenrippen, ein zweiter Knoten und ein dritter länglichter Knoten auf dem Rücken. So erhalten wir 3 Paare Knoten, die auf den Rippen anschwellen. Eine weitere unpaarige Knotenreihe läuft über dem Sipho hin. Der Ammonit ist so involut, dass nur die erste seitliche Knotenreihe sichtbar ist. Von Loben sieht man leider nichts. Den gleichen Ammoniten sah ich in Händen des Captain Wilson, der ihn vor dem Thore an der Jaffastrasse gelegentlich seiner Messungen auf dem Felde fand; auch vergleicht der *off. Rep.* den *Amm. Safedensis* Taf. 21, 124 mit dem Ammoniten von Rouen, indess stimmt die

dortige Zeichnung mehr mit *Amm. varians,* der sich in Gesellschaft des *rhotomagensis* ebenso bei Jerusalem findet, als anderswo in Europa. Wenn dieser Ammonit auch in St. Fé de Bogota in Südamerika sich findet, woher H. v. Buch ihn citirt, so erhöht diess den Werth dieser Leitmuschel nur und wird der Geognost in den Horizont der chloritischen Kreide und des oberen Grünsandes eingeführt, ob auch keine Spur von Chloritkörnern petrographisch den Horizont ankündigt.

Fundort: Jerusalem.

Ammonites rusticus Sow. pl. 177 (d'Orbigny's *rusticus* pl. 111 ist ein entschieden anderer Ammonit) ist, wie es scheint, der gewöhnlichste Ammonit um Jerusalem, von dem mehrere Exemplare vorliegen. Eines fand ich selbst in dem Kreidesteinbruch (Kakûhle), der am Fussweg von Bethanien nach der Stadt führt, die anderen sammelte mir H. Schick auf der Ostseite des Oelbergs; der Horizont ist ein etwas höherer, als auf der Jaffastrasse mit *A. rhotomagensis.*

Dieser Ammonit wird von Bronn (Lethäa 722) und nach ihm von Quenstedt (Cephalop. 215) nur als Varietät von *A. rhotomagensis* angesehen. Möglich! Eine Varietät, die in einer bestimmten Gegend constant wird, verdient jedenfalls einen eignen Namen und erhebt sich zur Selbständigkeit einer besonderen Art. Der Ammonit ist evolut, während *rhotomagensis* entschieden involut ist. Einfache, niemals gespaltene Rippen, von einander abstehend, tragen je 2 rundliche Knoten. Sobald die Schale grösser wird und 1 Fuss Durchmesser erreicht, verschwinden die Rippen, aber rohe grosse Knoten bleiben auf der glatten Schale sitzen. Die unpaarige Knotenlinie zieht sich über den Rücken, so dass die ganze Ammonitenschale mit 5 Knotenreihen bedeckt ist. Die Loben sind massig und breit, viel gezackt, aber nicht tief gespalten und ebendamit ganz andere, als die mageren, tief gespaltenen Loben des *rhotomagensis,* so dass wir vollends keinen Anstand zu nehmen brauchen, den Sowerbyschen *rusticus* als besondere Species beizubehalten.

Ammonites Lyelli Leymerie d'Orb. pl. 74, Quenst. Ceph. 10, 3 ist eine so ausgezeichnete Art, dass sie nicht wohl ver-

kannt werden mag. Eine unpaarige Knotenreihe über dem Rücken, drei paarige auf den Seiten, die auf einfachen Rippen aufsitzen, knüpfen wieder an *A. rhotomagensis* an, dessen Vorläufer im untern Gault unser Ammonit in Europa ist. Im Norden und Süden Frankreichs charakterisirt er den untern Grünsand (*rhotomagensis* den oberen), bleibt übrigens immer klein, ist verkiest und in ausgewachsenen Exemplaren nicht bekannt. Am Oelberg findet er sich über fussgross in Gesellschaft des *A. rusticus, varians* etc. Ausser der europäischen Form mit den drei Paar seitlichen Knotenreihen finden wir eine weitere mit vier resp. fünf Paar solcher Knotenreihen neben der unpaarigen Rückenknotenreihe. Die Loben stehen aber so ziemlich in Einer Linie.

Unser grösstes Exemplar (gegen 11 Zoll), das wir Herrn Schick verdanken, zählt auf seinem letzten Umgang, der bereits einen Theil der Wohnkammer bildet, 5 Paar Knoten auf jeder Seite, die nur durch schwache Rippen untereinander verbunden sind, also 11 Knoten auf der Windung. Die 3 ersten Knoten sind rundlich, die 4. und 5., wie auch die Rückenknoten lang gestreckt.

Fundort: Oelberg bei Jerusalem.

2) Ammonites varians Sow. Min. Conch. pl. 176, Quenst. Ceph. 17, 4, d'Orb. pl. 92, 2. Mit diesem Ammoniten beginnt die Gruppe derjenigen Formen, welche einen scharfen markirten Kiel auf dem Rücken tragen. Die Rippen, die sich gerne spalten, fangen an der Naht mit einem Knötchen an und bilden durch weitere Knotenbildung am Spaltungspunkt und am Ende der Rippe eine ganze Reihe manchfaltiger Formen und Uebergänge von einer hochmündigen knotenlosen Spielart an bis zur breitmündigen, stachligen Form.

Wir haben aus der Dr. Roth'schen Hinterlassenschaft in München eine der hochmündigen Formen von „Jerusalem“ zur Untersuchung erhalten. Das Gestein ist hart, ganz ähnlich dem, in welchem *A. rhotomagensis* steckt. Die Rippen fangen mit einem Knoten an und dieser Knoten bildet zugleich den

Ausgang für die Spaltung der Rippen, die von hier aus sich ein wenig nach vorne schwingend zum gekielten Rücken hinziehen.

Ammonites rostratus Sow. pl. 173 schliesst sich ebenso an *varians* an, wie *rusticus* an *rhotomagensis.* 2 Knotenpaare entstehen auf den Seiten und erheben sich auf den Rippen, die jedoch mit dem Wachsthum der Schale fast verschwinden. Ob Sowerby's *rostratus,* wie d'Orbigny glaubt, nur eine Spielart von *varians* sei, lasse ich dahin gestellt sein; der Ammonit vom Oelberg, der, wenn er irgend einer europäischen Art verglichen wird, nicht mit *varians,* aber mit *rostratus* Sow. stimmt, ist jedenfalls eine ganz ausgeprägte Form, die mit keiner andern verwechselt werden kann. Die Windungen greifen nur so wenig übereinander, dass beide Seitenknoten noch sichtbar sind. Die Loben sind breit, aber doch tief gespalten. Der erste Seitenlobus überragt die übrigen an Grösse und schiebt sich zwischen den beiden Seitenknoten hinein. Von *A. rostratus* liegen zwei Exemplare vor uns, einer vom Oelberg, der andere vom nahen „Berg des bösen Raths“; eines der Stücke misst 1 Fuss und hat in dieser Grösse noch keine Wohnkammer angesetzt, so dass der ausgewachsene Ammonit zum mindesten auf 1½ Fuss Grösse geschätzt werden mag.

Ammonites Goliath Taf. IV, Fig. 18 a. b. Der Riese unter den Ammoniten, der über 2 Fuss erreicht. Die Schale ist flach, die Windungen evolut, die Mündung fast dreimal so hoch als breit, der Kiel scharf. Die inneren Windungen sind nur wenig von der letzten äusseren verschieden. Die Windungszunahme der drei letzten Umgänge ist 1 : 2½ : 6. Die Schale ist nicht glatt, aber ist auch nicht gerippt, nur leichte, wellenförmige Erhabenheiten decken die Seiten und leichte, rundliche Anschwellungen beobachtet man an Stelle der Knoten. Auf den inneren Umgängen könnte man etwa noch von Rippen reden, aber mit dem Wachsthum verschwinden sie mehr und mehr, um den leichten Erhebungen Platz zu machen, die von der Naht über die Seite hinziehen und in einer leichten Knotenanschwellung endigen. Das letzte Viertheil der Seite, das zum Kiel verläuft, ist glatt und mit eigenthümlichen Längsstreifen bedeckt,

wie wir sie von liasischen Ammoniten her, z. B. *A. striatus*, kennen.

Unter dem scharfen Kiele, wie ihn z. B. die Falciferen und Cristaten tragen, läuft der Sipho mit seiner braunen hornartigen Hülle hin, der sich aus dem lichten, mehligen Kreidekalk an den Bruchstellen als scharfes Band aushebt. Anfangs dachte ich an eine Grössenentwicklung des *A. varians*, die in Europa nicht bekannt wäre, doch ist an *A. varians* eine Längsstreifung der Schale noch nicht beobachtet worden, wie andrerseits bei *A. Goliath* sich nie eine Spaltung der Rippen beobachten lässt, die dem *A. varians* eigenthümlich ist, so wenig als die schiefe Stellung der Rippen auf dem Umgang, wie sie *A. varians* zeigt. Die Rippen und Wellen stehen vielmehr alle radial zum Mittelpunkt des Ammoniten, beziehungsweise rechtwinklig auf der Nahtlinie. d'Orbigny bildet pl. 94 einen *Amm. Goupilianus* aus der chloritischen Kreide von Mondragon ab. An diese Art erinnert *A. Goliath* etwas, nur unterscheidet sich dieselbe durch involute Form und falciferenartigen Charakter der Rippen, was letzterem fehlt. Loben sind leider an beiden Exemplaren, die vor uns liegen, nur unvollständig zu beobachten. Der zweite Seitenlobus ist gross und tief gespalten und hängt in zwei Gabeln herab als Anfang des Nahtlobus; der erste Seitenlobus ist verhältnissmässig kleiner und kürzer, ein Verhältniss, das an die Lobenform des *A. angulatus* im Lias erinnert.

Der Fundort ist der Oelberg, der Ammonit findet sich in demselben Steinbruch wie *rusticus, rostratus* u. A., das anklebende Gestein ist der sog. Kakûhleh.

3) Ammonites Mantelli Sow. pl. 55, Quenst. Ceph. 17, 8. Dieser wie der nächstfolgende Ammonit bildet wieder eine neue Gruppe, die mit den vorangehenden nichts mehr gemein hat, weder Kiel noch Kielknoten, sondern schnurartige Rippen, die über den rundlichen Rücken sich hinziehen. Es liegt zwar nur ein Umgang dieses Ammoniten vor, den Hr. Schick vom „Berg des bösen Raths" gesammelt hat, aber die Art stimmt. Die Rippen sind einfach, beginnen an der Naht mit einem schwachen Kno-

ten und laufen mit kaum merklicher Knotung zum Rücken, wo eine schwache Siphonaldepression auch die Rippen erfasst.

Fundort: Berg des bösen Raths bei Jerusalem.

Ammonites fissicostatus Phil. d'Orb. pl. 76 schliesst sich an Martelli an, dessgleichen an *A. navicularis* Mant. (Sow. 555) und kann man schliesslich über die Berechtigung der Art streiten. Jedenfalls stimmt unser Jerusalemite ganz ausgezeichnet zu *fissicostatus.* Ich habe ihn selbst am Weg von Jezzîn nach der Stadt gefunden, wo er im gleichen harten Kalkstein steckt, wie *A. rhotomagensis.*

Fundort: Zwischen Jerusalem und dem Dorf Jezzîn.

d'Orbigny spricht von einer aufgeblähten und einer schmal gedrückten Form, letztere mit oblonger Mundöffnung. Diess ist unsere Form. 30 Rippen laufen gleich dicken Schnüren über den Rücken und entspringen auf der Naht je zwei aus Einem Knoten. Als verwandt kann auch *A. Milletianus* d'Orb. pl. 77 verglichen werden, eine Art, die ich im Besitze des Captain Wilson gesehen habe.

Ammonites bicurvatus Mich. d'Orb. pl. 84, pag. 286. Dieser comprimirte Ammonit mit länglicht ovaler Mundöffnung hat noch seine Schale, deren charakteristische Sreifung über die Identität der Art keinen Zweifel lässt. Das Exemplar ist zwar nicht vollständig, stellt aber ein 4½ Zoll Durchmesser haltendes Thier vor, dessen äusserer Umgang glatt ist mit kaum angedeuteten Streifen, während die innere Windung deutlicher vom Nabel aus sichelförmig über die Seite hinziehende Rippen zeigt. Auch diese Rippen sind nur leichte, 1 Millim. dicke Erhebungen, die erst wieder gegen den schneidenden Kiel hin sichtbarer hervortreten.

Die Species ist eine ganz ächte, nicht zu verwechselnde Kreidespecies aus dem Departement Aube und Ardennes und wurde von mir selbst aus den Kakûhlebänken zwischen dem Oelberg und Bethanien herausgeklopft.

Der *off. Rep.* kennt auffälliger Weise keinen dieser Ammoniten (über *A. Safedensis* s. o. pag. 246), ein *Amm. libanensis*

6, 46 ist erwähnt, indessen will die rohe Zeichnung bei dem Mangel einer Beschreibung Nichts sagen.

Baculites anceps Lam. d'Orb. terr. crét. Ceph. pl. 139, Fig. 1—7 ist bei der grossen Häufigkeit, in der er sich am Westgehänge des todten Meers und im unteren Kidronthal findet, vielleicht das wichtigste aller bisher genannten Fossile, denn man kennt bis jetzt sein Vorkommen noch aus keiner anderen Schichte, als aus der mittleren chloritischen Kreide im Gebiet des europäischen Mittelmeers. Nach d'Orbigny's Untersuchung findet der alte Lamarck'sche Name *B. vertebralis* auf unsere Art keine Anwendung und verstand Lamarck unter *B. vertebralis* nicht unsere der chloritischen Kreide entstammende Art mit dem ovalen Querschnitt und der glatten Schale, auf der sich wellige Anwachsstreifen bauchig zum Rücken hinziehen.

Ueber die Identität der Art von Frankreich und vom todten Meer ist mir kein Zweifel. Unsere Figur Taf. IV, Fig. 15 a. b. in natürlicher Grösse, mit Loben und Querschnitt zeigt zur Genüge die Identität der syrischen und europäischen Art, die bis auf den Loben hinaus übereinstimmen. Auch darf der Umstand sicher nicht unterschätzt werden, dass in Europa die Art ganz strenge den Horizont der mittleren chloritischen Kreide einhält.

Das Hauptvorkommen des *Bac. anceps* beginnt unterhalb Marsába mit den bituminösen Kalken, aus denen im Sonnenbrand das Erdpech schwitzt und den specifischen Petrolgeruch der Luft mittheilt, den so viele Reisende, selbst einige der neuesten Forscher nicht ausgenommen, mit vulcanischen Gasausströmungen verwechselt haben. Man darf fast sicher darauf rechnen, dass der Baculit sich findet, sobald der schwarze Stinkstein bricht. Da und dort ist er in Feuerstein verwandelt, wie Fig. 17 zeigt. Ein zierliches Stück, an welchem die welligen Anwachsstreifen seitlich einen breiten Knoten bekommen. Ich zog es selbst aus dem Wasser des todten Meers, dem es ohne Zweifel der Kidron einst zugeführt hat, wenn er über die bituminösen Bänke und Nester der tiefen Schlucht zustürzt, die freilich nur

das Auge erreicht, nie aber der Hammer des Geognosten je untersuchen wird.

## Fische.

Die grösste Ausbeute von Fischzähnen, Wirbeln u. dergl. hat Dr. Roth gemacht. Seine Etiketten geben als Fundort einfach „el Kuds" an, nach neuerlicher Nachforschung in Jerusalem, wo Dr. Roth gesammelt habe, ward mir der Berg Abn Tor auf dem Wege vom Hinnom nach Bethlehem genannt. Es gelang mir jedoch nicht, den rechten Platz zu treffen, indem ich nur wenige Zähnchen mit Mühe fand, während in der Roth-schen Sammlung ganze Schachteln voll liegen. Unter denselben hebe ich aus:

Ptychodus polygyrus Ag. *recherch. sur les poiss. foss.* 3, 23. Die Art gehört zwar der weissen Kreide von Brighton an, doch wird man das Vorkommen von *Ptychodus* überhaupt als wichtig erachten, der bis jetzt noch aus keiner andern Formation gefunden wurde, als der Kreide.

Corax heterodon Reuss. Böhm. Kr. T. 3, f. 49—71 (*falcatus* Ag.). Seine schiefen Zähne mit der gesägten Schmelzkante sind nicht zu verkennen.

Lamna subulata Ag., ein ächter Haifischzahn, der mit denen im Grünsand von Regensburg und andern Quedlinburgern Kreidemergeln übereinstimmt.

Lamna elegans Ag. ist eine eocene Art und im Londonclay, wie im unteren Grobkalk des Pariser Beckens zu finden. In Jerusalem vermengt sich dieselbe mit den genannten ächten Kreidearten; dieser Fisch begleitete, wie es scheint, die Nummuliten, die gleichfalls die Formationsfragen missachtend vom Eocen in die Kreide herabgestiegen sind.

# III. Die Tertiärländer am Nil.

## Das eocene Gebirge.

Da, wo die schmale Brücke des Isthmus die beiden ältesten Erdtheile Asien und Afrika verbindet, wo der älteste Völkerweg, den die Geschichte kennt, heutzutage durch Salzsteppen und Wüstensand hinführt, da schliessen auch die Kreidegebirge Palästina's, die vom Libanon bis zur Kalkwüste Tyh sich fast unverändert gleichen, an die egyptische Eocene an. Sues mit dem etwa 2600′ hohen Atáqah bildet den geologischen Anknüpfungspunct.

Am Fuss des Atáqah brechen gegenwärtig die Franzosen Steine für die Quaibauten des Sueshafens. Der lichte, grauweisse Marmorkalk enthält nach der Mittheilung des Herrn Leon Vaillant (Bullet. de la soc. géol. 1864) noch Hippuriten,*) während das Massiv des eigentlichen Gebirges bereits der Nummuliten-Etage angehört.

Der Atáqah ist ein Gebirge von wunderbarer Wüstenschönheit, das kein Reisender von Sues aus unbesucht lassen sollte, das reinste Bild einer Felsenwüste und des ewigen Todes. Ausser einigen Jerichorosen in den vertrockneten Giessbächen am Fuss des Berges und wenigem Buschwerk von Kameelsdorn und Ginster (gleichfalls noch in der Ebene) fehlt dem ganzen Felsenzug von einigen geographischen Meilen Grundfläche alle und jede Spur von Vegetation. Nicht einmal Flechten haben an den braunen glatten Marmorwänden sich angesetzt, geschweige eine höher organisirte Pflanze. Von einheimischen Thieren ist natürlich auch keine Rede; ausser einem Seeadler, der in den

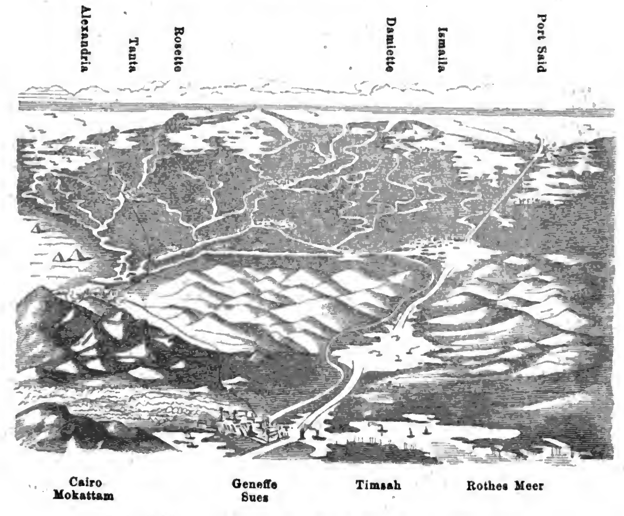
---

*) Nach einer Mittheilung meines Freundes J. Marcou vom 18. Jan. 1866 ist auch nach Bayles und Deshayes Ansicht kein Zweifel, dass es echte Hippuriten sind, welche Herr Vaillant vom Atáqah mitbrachte. Dagegen sind die Caprotinen, von welchen er ausserdem spricht, die Steinkerne der *Ostrea Overwegi* von Buch. (pag. 230).

Felsen nistet, oder vom Winde hergetriebenen Mücken und Heuschrecken trifft man keine Spur von Leben, aus dem ganzen Berge versuchte man umsonst auch nur Einen Tropfen Wassers herauszupressen. In fast senkrechten Abstürzen thürmt sich Felswand auf Felswand, glänzend braun mit violetter Färbung. Einzelne schneeweisse Bänke heben sich aus dem Dunkel der Farben in der zweiten Hälfte der Höhe mit grosser Bestimmtheit ab.

Es kostet schon Mühe und Anstrengung, über die colossalen Schuttmassen zu klettern, die in der Ebene liegen und als breiter Gürtel den Fuss des Berges umgränzen. Sie liegen da wie Trümmerhaufen eingestürzter Burgen und Städte, als Zeugen früherer Wasserströme, die vor Zeiten mit furchtbarer Gewalt aus den Schründen des Atáqah hervorstürzten und ihr Zerstörungswerk am Berge übten. Längst vergangen sind diese Zeiten, glatt und glänzend und heiss anzufühlen liegen braun wie ein angerauchter Meerschaumkopf die Marmorfelsen übereinander mit scharfen Kanten und Zacken, wie sie einst aus dem Lager im Berge ausgebrochen waren. Ist endlich der 2 Kilometer breite Trümmerwall überstiegen, so gilt es, über die zackigen Schrofen und Schründe hinanzuklimmen und Terrasse um Terrasse zu ersteigen. Die Bänke des Gebirgs sind nach hora 12 vertical zerklüftet und erhebt sich jede einzelne Bank senkrecht bis zur Schichtenfläche, die treppenartig wieder etwas zurücktritt. Die Bänke sind von ungleicher Mächtigkeit, selten aber dicker als 2½ Fuss, so dass man beharrlich wie auf einer steilen Treppe, theilweise auf allen Vieren hinansteigt. Nach dem ersten Drittheil der Erhebung betritt man eine breite Treppe; der tiefe Felsenschrund, in dessen Nähe man aufsteigt, erweitert sich zum breiten Wadi, in welchem der Weg zur Spitze des Berges nahezu eine Stunde lang sich hinzieht. Weichere, mergelige Bänke gaben Anlass zu der Erweiterung, Nummuliten, Cerithien, Austern, Anthophyllen, von denen zwar nur die Hohlräume existiren, die Schale selber aber verloren ging, kennzeichnen hinreichend den eocenen Charakter des Gebirgs. Von dem Wadi aus, in welchem man die eigentliche Spitze des Berges

umgehen muss, um sie von hinten zu ersteigen (von vorne ist gar keine Möglichkeit), thürmen sich immer neue Felsschründe übereinander, die gegen das Thal abfallen. In einem derselben sieht man einen 2′ mächtigen Gang von Kalkspat und rothem Wurstmarmor; letzterer ist der gleiche, den man in den Ruinen von Alexandria und den Tempelresten von Memphis von den alten Egyptern verarbeitet trifft. Zur Spitze des Atáqah geht es schliesslich nicht anders als wie am Ostermontag am Basler Münster hinan: es gilt, sich von Felsenknauf zu Felsenknauf hinanzuschwingen, unter sich eine jähe Tiefe von einigen hundert Fussen, in welche die abgelösten Felsen mit unheimlichem Echo in der öden Stille hinabdonnern.




Der Isthmus von Sues aus der Vogelperspective vom Atáqah aus.

Aber wie lohnend ist der Ausblick hier oben! In unvergleichlicher Pracht liegt unter uns das blaue Meer und sind die

fernen Berge Arabiens bis zum Serbâl und Sinai in violette Tinten gehüllt. Wie aus der Vogelperspective überschaut man den Isthmus von der Bai von Sues an bis zum fernen Menzaleh, in welchen die Arme der östlichen Nilcanäle verlaufen. Kleine dunkle Puncte liegt Ain Musa und Sues im Westen der Bucht, in welche im Osten der Süsswassercanal als glänzender Faden mündet, der vom Geneffe herüber läuft.

Auch geologisch hat man oben auf dem Atáqah die Uebersicht über das weite Tertiärland, das im Norden sich ausbreitet, und sieht man die alten eocenen Felsen aus der miocenen und pliocenen Sand- und Mergelebene hervorschauen.

Liegt der Atáqah gleich dem Mokattamgebirge bei Cairo noch wesentlich ungestört und horizontal, so sind dagegen alle die nördlichen Ausläufer der Schichten verstürzt und abgebrochen und ragen im Norden der Linie Cairo-Sues nur noch einzelne Schichtenköpfe nackt und starr zu Tage.

Im Süden dieser Linie aber ziehen sich die eocenen Bänke im Wesentlichen ungestört und sich gleich bleibend über sechs Breitegrade bis zu den Katarakten des Niles hin. Mitten hinein an diess Gebirge ist der riesige Spalt gesprungen, der dem rothen Meere parallel läuft und in einer ähnlichen Breite wie das rothe Meer mit dem Nilgrund ausgefüllt und vom süssen Wasser des Sudans gespeist ist.

Die Landschaft des Eocen ist, was sich von jetzt an von selbst versteht, eine Wüstenlandschaft, aber eben darum ein um so ausgeprägteres Terrassengebirge, in welchem Schichte über Schichte lagert und jedesmal die weichere Bank die Treppe zur nächsten festeren bildet. Eine fabelhafte Menge von Nummuliten kennzeichnet das Gebirge auf den ersten Blick. Ich liess es mir angelegen sein, durch Aufnahme von Profilen wie durch eifriges Sammeln von Fossilen die Parallele mit dem in Europa am gründlichsten studirten und am besten bekannten eocenen Becken von Paris zu ziehen, das mir durch eigene Anschauung wohl bekannt ist, fand aber bald, dass die Züge nur im grossen Ganzen stimmen, im Einzelnen aber sich unbekümmert um die französische Chablone frei entwickelt haben. Die Gleichartigkeit

des Gesteins ist es namentlich, welche die Orientirung namhaft erschwert, indem von unten bis oben, d. h. von den tiefst gelegenen Krebsbänken an bis zum kieseligen Sandstein, der dem *grès de Beauchamp* und *St. Ouen* entspricht, nur ein und derselbe lichtgelbe bis lichtgraue Kalkstein herrscht. Nur an sehr wenigen Stellen finden sich auch graue Thone und Gypse. Ebenso fehlen zwischenliegende Süsswasserbildungen, wie solche im englischen und französischen Eocen gewöhnlich sind, vollständig.

### 1. Untere Lagen. Callianassa-Bänke oder Schichten des Nummulites planulata d'Orb. In Frankreich *étage suessonien.*

Um Cairo traf ich an zwei Stellen die untersten Lagen des Eocens, die sich in höheren Schichten nicht mehr wiederholten: an der Station Nro. 8, der ersten Haltstation von Cairo nach Sues, und im Schachte Mehámed-Alis im Wadi Chascab. Am ersteren Puncte, wohl dem tiefsten um Cairo, wo Eocen zu Tage tritt, wurde im Winter 1865 für die Canalbauten eine vierschühige lichte Kalkbank, hora 3 gegen N. fallend, ausgehoben. An sie lehnen sich horizontale Gypsthone und Sande an. Die Kalke sind von schmutziggelber Farbe und stecken über und über voll Scheerenballen, die auf den ersten Anblick an die *Callianassa Faujasi* von Maastricht erinnern. Bald zeigen sich jedoch wesentliche Verschiedenheiten dieser Scheeren und mitvorkommende *Nummulites planulata* d'Orb. verweisen die Kalke in den Horizont der untern Eocene. Aus den gleichen Lagen mögen die Stücke vom Bihr el Fachmeh (Kohlenbrunnen) sein (s. unten).

Unter den von Alfonse Milne Edward*) beschriebenen Krebsen des Pariser Eocens scheint zwar die so ausführlich behandelte *Callianassa Heberti* von Gué-à-Tresmes zu fehlen, dagegen stimmt wohl die langfingrige Art Callianassa

*) Annales des sciences natur. IV. Ser. Tom. XIV. 1860, p. 301.

macrodactyla A. Milne Edw. pl. 12, 2 pag. 314. Den gefundenen Stücken fehlt leider immer der bewegliche Daumen, Hand und Zeigfinger dagegen kommen mit den Exemplaren des Pariser Beckens überein. Auch Callianassa prisca Milne Edw. pl. 13 Fig. 2 pag. 319 aus dem Grobkalk des Departements Eure erkennt man wieder. Neu dagegen ist Callianassa nilotica Frs. Taf. V, Fig. 11 vom Todtenberg bei Assiût, dessen oberste Schichten von Fossilen wimmeln, während die darunter liegenden 5—600′ schneeweissen, milden Kalke keine Anhaltspuncte bieten. Hier liegen Callianassascheeren und Nummuliten, dass man wörtlich damit Taschen füllen kann. Die Hand ist nahezu viereckig, auf der Aussenseite gewölbter als auf den inneren: der untere Rand, der sich zum unbeweglichen Finger verlängert, ist schneidend scharf und fein gezähnt, der obere Rand abgerundet und von wenigen Wärzchen besetzt. Auf der Innen- wie auf der Aussenseite der Scheerenhand sind feine Wärzchen angebracht und vertiefte Gruben umgeben die Charniergegend, wo der lange bewegliche Daumen eingefügt ist. Einzelne feine Poren bemerkt man an den Fingern, in welchen nach Milne Edwards Bemerkung Borsten stecken.

Nicht minder wichtig ist das Vorkommen von Nummulites planulata d'Orb. (d'Archiac et Haimes, Monogr. d. Numm. Paris 1858 pl. IX, 5—10 p. 142) am Bihr el Fachmeh in der Wüste Chascab 4 Stunden östlich Cairo. Wir kennen diesen zierlichen und kleinsten aller Nummuliten meist aus dem Sande, der aus den in allen Sammlungen verbreiteten *Neritina conoidea* oder *Schmideli* von Guise la Motte zwischen Soissons und Compiegne ausfällt. In jeder dieser Schnecken stecken Hunderte von Individuen zugleich mit *Alveolina oblonga* d'Orb. und einer zierlichen Schneckenbrut: ihr Durchmesser schwankt zwischen ½ Millim. und 3—4 Millim. Die Schalen sind flach scheibenförmig und die kleineren Individuen linsenförmig. Auf der glatten Schale schimmern lichte Streifen durch, die sichelförmig vom Mittelpunct ausstrahlen. Diese Art füllt nun auch an den Halden des Mehámed-Ali'schen Kohlenschachtes einen grauen, bituminösen Stinkmergel, auf dem sich die papierdünnen Schalen

des Nummuliten als ebensoviele schneeweisse Puncte ausheben. Die 3—4 Umgänge erkennt man deutlich, von denen der äussere wie ein dünner Hauch erscheint. Die einzelnen Zellen nehmen sich aus wie die Kammern eines Cephalopoden.

Diese Nummulitenmergel liegen auf dem Haldensturz des Schachtes zuoberst, sind also ohne allen Zweifel aus den untersten durchsunkenen Lagen. Im März 1844 wurde nämlich auf den Rath eines französischen Geologen in dem Theil der Wüste Tih, welcher unter den Europäern als „der grosse versteinerte Wald“ bekannt ist (zum Unterschied vom „versteinerten Wald“ anderthalb Stunden von Cairo entfernt) auf Befehl des Pascha's regelrecht nach Steinkohle geschürft und 328 Par. Fuss tief gegangen. *) Da der Schacht auf der Grenze des muschelreichen Grobkalks und des kieseligen Sandsteins begonnen wurde und die untersten Schichten auf der Sohle die Callianassabänke und ältesten Nummuliten erreichen, so haben wir mit den 328′ die ganze Mächtigkeit des Nummulitengebirges, was mit der am Mokattam zu Tage liegenden Mächtigkeit der Schichten genau stimmt. Der Bihr el Fachmeh hat, wie das sich kaum anders erwarten liess, genau dieselben Schichten durchsenkt, die am Ausgehenden des Mokattamgebirges zu Tage gehen. Nach dem Nivellement des französischen Ingenieurs soll die Schachtsohle einige Fuss unter dem Spiegel des Nils liegen. Auch der Schutthalde nach zu urtheilen, die nach 20 Jahren noch frisch und unverwittert daliegt, ward mit Ausnahme der Callianassabänke keine andere Schichte durchsenkt, als die auch am Mokattam zu Tage geht. Die Callianassabank aber liegt um Cairo bereits unter Sand und Schutt versteckt.

Ausser diesen beiden leitenden Fossilen nenne ich nur noch T u r r i t e l l a  i m b r i c a t a r i a Lam. Desh. Taf. 35, Fig. 1 u. 2 die Varietät mit 3 hervorspringenden Rippen. Es ist auch diese Muschel für unteres Eocen (Suessonien) bezeichnend und begleitet die Krebsscheeren. Am Todtenberge von Assiût ist sie so gemein

---

*) Journal of the Bombay Branch of the Royal Society for July 1845, the Egyptian Desert by A. B. Orlebar.

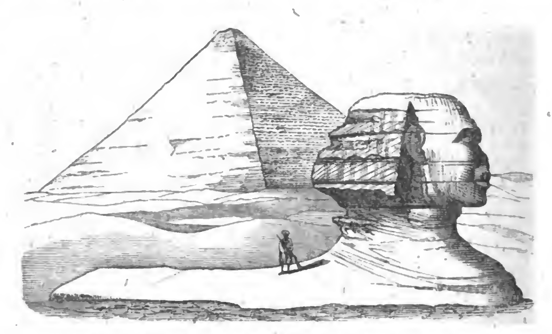
als jene. Noch manche andere Muschel liesse sich anführen, da sie sich aber auch in jüngeren Schichten wiederholt, so erwähnen wir sie nur in der Uebersicht über die sämmtlichen Eocenfossile Egyptens. Dagegen muss noch auf einen Crinoiden hingewiesen werden aus der Gruppe der Spatangoiden, der von Niemand übersehen werden kann: Periaster obesus Leym. Desor p. 387. Es ist ein kleiner aufgeblähter Seeigel mit tiefen, ungleichen Fühlerblättern und einem doppelten Band, das einmal die Fühlerblätter umgibt und dann in einem Winkel abzweigend sich um den After schlägt. *P. obesus* misst 29 und 30 bis 44 und 45 Millim. Der Scheitel ist nahezu central, das vordere Fühlerblatt zieht sich in tiefer Furche zum Mund, an dem aufgeblähten Rande eine entsprechende Ausbuchtung verursachend. Er findet sich sehr zahlreich am Djebel Geneffe, namentlich aber auch am Fuss der Cheopspyramide und am Todtenberg zu Assiût.

### 2. Der Baustein von Cairo. Horizont des Cerithium giganteum und der Cancriden.

Am Mokattam zieht gleich zuunterst hinter den Kalifengräbern eine 3' mächtige eisenschüssige, lichtgelbe Kalkbank die Augen auf sich, als Deckel zu einem harten Nummulitenkalk. Die lichtgelbe thonreiche Kalkbank schliesst in Menge Stacheln und Asseln von Porocidaris serrata d'Arch. (Desor *Synopsis* VII, 20) ein, besteht theilweise aus einem Gebäcke von lauter Cidarisresten Taf. VI, Fig. 3, das verwitternd die zarten schmalen Stacheln in ausgezeichneter Schönheit wiedergibt. Auf der gegenüberliegenden Seite des Nilthales, am Fusse der Pyramiden, wiederholt sich die Bank, wohl ganz in der gleichen Höhe wie am Mokattam, wenn man vom Cáfra aus auf die Cheopspyramide losgeht. Darunter streckt noch ein einige Meter mächtiger, harter, compacter Nummulitenkalk mit *Periaster obesus* seinen Kopf zu Tag. Der Nummulit ist vorherrschend *N. Ramondi* und *Guettardi*. Beide Arten sind kleine linsenförmige Körner voll radialer Streifen auf der Aussenseite und keinerlei Körnelung. N. Ramondi Defr. d'Arch. pl. VII,

Fig. 13 von 6 Millim. Durchmesser und 2 Millim. Dicke. Ich zähle 8—9 Umgänge an den gespaltenen Linsen. Eine centrale Blase beobachtet man an dieser Art nicht, dagegen an der mitvorkommenden N. Guettardi d'Arch. pl. VII, Fig. 18. Die Art ist ausserdem kleiner, selten über 3 Millim. messend.

Diese Nummulitenkalke mit den Cidariten sehe ich als das Hangende der unteren Schichten an und erhebt sich darüber am Mokattam ein 10 Meter mächtiger Baustein, der seit Jahrhunderten das Material für die Bauten von Cairo abgibt. Von 10 zu 10 Fuss ist ein Abgang in den Schichten, wodurch sich eine Gliederung des Steins in untere, mittlere und obere Lagen ergibt, die übrigens Ein untrennbares Ganzes bilden. Auf der



Die natürliche Schichtenlage an der Sphinx nach einer Photographie.

Westseite des Nils ist die Sphinx das entsprechende Schichtenglied, die in jener Gegend allein noch übrig ist von dem künstlich entfernten Gebirge, das in der ganzen Höhe der Sphinx einst anstund. Die Sphinx selbst, das älteste Götzenbild der Welt, der grossen Gottheit Hu (Horem-hu) zu Ehren erbaut, auch „der Vater des Schreckens" genannt, ist 177 Par. Fuss lang und 60 Fuss hoch. In dieser Mächtigkeit und Ausdehnung liess man bei der Anlage des Bildes die Schichten stehen, die zwischen der Sphinx und dem Fuss der Pyramide ausgebrochen

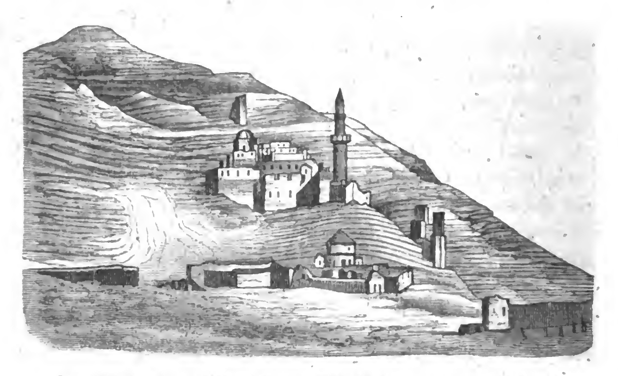
wurden. Wo die Grenzen der Bänke durchlaufen, ist das Bild verwittert. Am Kopf und Hals ist in Folge fortschreitender Verwitterung die discordante Lagerung der Schichtenlinien besonders deutlich hervorgetreten, was auf unserem nach einer Photographie angelegten Holzschnitt sehr gut wiedergegeben ist.

In den Steinbrüchen des Mokattam ist eines der gewöhnlichsten Vorkommnisse der schon vielbeschriebene Krabbe, dem A. Reuss neuerdings (1859 Denkschr. d. Wiener Akad. 17 p. 38) den Namen *Lobocarcinus* gegeben; die Art hatte früher Meyer zum Andenken an Herzog Paul von Württemberg *Paulo-Württembergicus* genannt. Der mitvorkommende Nummulit ist *Ramondi* Defr. Schon mit den Krabben, gewöhnlich aber in der Mitte ist *Cerithium giganteum* Lam. und *Nautilus imperialis* Sow. Das Gestein ist ein lichter, erdiger Kalk, aus dem sich die Fossile in grosser Schönheit herausschälen lassen; namentlich sind die *Lobocarcinus* mit ihrer schneeweissen Schale wunderbar gut erhalten. Eine ganz eigenthümliche Erscheinung an den Schalen der Muscheln ist die Umwandlung des kohlensauren Kalks in Cölestin, der ausserdem in Drusen und Kammern der Nautileen crystallisirt sich findet (s. unten pag. 267).

### 3. Horizont der Conoclypus und der grossen Nummuliten *(Nummulites gyzehensis* und *nummiformis)*.

Am Mokattam beginnt mit den grossen Nummuliten und den Conoclypen eine ausgesprochene Terrasse, welche an und für sich zu einem geognostischen Horizont einladet. Das Gestein wird härter, rauher, durch Thon- und Gypsschnüre ungleichartiger und füllt sich mit Bivalven aller Art, unter denen Lucinen die Hauptrolle spielen. Ich mass 25 Meter für diesen Horizont. Die untere Hälfte ist viel thonreicher als die obere; hier liegt auch die Hauptmasse der Gypse, während die oberen Bänke, 6—8 an der Zahl, sich mit Muscheln füllen. Jede dieser Abtheilungen, die hinter den Steinbrüchen in Einem Profil bis zur Spitze des Mokattam sich erheben, bildet im Innern des Gebirgs, wie im Wadi el Tih oder gegen Süden zum Turragebirge, auf weite Entfernungen hin Ebenen, die zu überschreiten

man Stunden braucht, bis eine andere Terrasse von nur wenigen Fuss eine neue Treppe bildet. In dieser Beziehung ist eine Excursion vom Süden der Stadt aus, vom Thor unterhalb der Citadelle, ins Wadi el Tih lohnender, als der gewöhnliche Weg über die Kalifengräber im Norden. Die erste halbe Stunde *) führt über die Todtenstadt von Cairo an den zerfallenen und



Der Todtenberg bei Cairo am Südende des Mokattam nach einer Photographie.

zerfallenden Grabmälern und Moscheen vorbei in dem stundenbreiten, wüsten Wadi hin. Man ist hier noch im Horizont des Bausteins von Cairo. Bei dem ob auch noch so schwachen Fallen der Schichten gegen Osten braucht man doch eine weitere Stunde, um über dessen Horizont wegzukommen. Sobald man über die letzten rauhen Bänke weg ist, befindet man sich auf einer weiten, endlos scheinenden Ebene, dem Horizont der Thone. Den Untergrund dieser Fläche bilden gelbbraune, fette Thonmergel, der in zahllosen Gruben für technische Zwecke ausge-

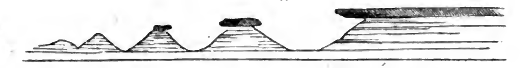
*) Bei allen Entfernungen in Egypten ist der Eselschritt zu Grunde gelegt, wenn nicht ausdrücklich von einer Excursion zu Fusse die Rede ist.

graben wird. Er wird in Cairo zu Töpferwaaren, Pfeifenköpfen und als Walkerde verwendet und sieht äusserlich den oberen Thonmergeln unserer schwäbischen Lettenkohle am ähnlichsten. Crystallinischer Gyps durchzieht in Adern und Schnüren den Thon nach allen Richtungen und häuft sich an einzelnen Orten zu wirklichen Stöcken; die ganze Oberfläche hat sich nun mit Gypscrystallen bedeckt, welche von der Sonne beleuchtet die grosse Ebene wie Einen Spiegel glänzen lassen. Der Eindruck ist wirklich ein magischer, Luftspieglungen aller Art erzeugen sich, doch fühlt, da die beiden die Ebene begränzenden Gebirge des Mokattam und Turra in grellem Weiss beleuchtet sind, das Auge nur zu bald, dass es nicht darauf eingerichtet ist, eine solche Masse von Licht in sich aufzunehmen. Endlich kündigen einzelne Hügelgruppen von einigen Meter Höhe das Ende der Thonbank an, sie haben eine flache Kappe*) auf, regelmässig durch eine Austernbank gebildet. Der Hügel selbst besteht noch aus den Gypsthonen und entging einzig nur unter dem Schutze der deckenden Austernkappe der Verwitterung und der Zerstörung. Am Ende der Ebene häufen Anfangs sich diese Hügel, werden breiter und ausgedehnter und hängen schliesslich zu Einer Treppe zusammen, über die man steigt, um nun auf der Fläche der Austernbank eine neue Ebene vor sich zu haben. Die Gypse hören ganz auf, statt ihrer geht man auf den Kalklamellen der Austernschalen bei einer halben Stunde lang, bis eine neue Treppe von nur 2—3 Fuss auf eine neue Fläche oder in eine höhere Schichte führt.

Diess ist der Charakter der sämmtlichen Nilberge, dass einzelne Schichtenglieder alsbald stundenlange Ebenen bilden, über die sich jüngere Schichten wieder treppenförmig erheben. Die Treppe kündigt sich immer durch Vorposten vereinzelter Hügel an, von denen einer wie der andere aussieht, Anfangs von einfacher Mützenform, hernach noch einen Rest der nächsten Treppe auf sich tragend, was die Tafelform erzeugt. Unsere Abthei-

*) Siehe den nächsten Holzschnitt.

lung des Eocen oder der Horizont der grossen Nummuliten bildet zwischen den berühmten Zuckerfabriken des Paschahs und



Erosionserscheinungen am oberen Eocen im Wadi el Tih.

Benihassan die Flächen der Nilufer. Die Königsgräber von Benihassan werden in der Regel von den Touristen besucht und sicherlich vergisst Keiner, der diese Tour gemacht hat, den halbstündigen Spaziergang vom Nilufer zu den Felsen, wobei man im vollen Sinn des Worts auf nichts Anderes tritt als auf ausgewitterte Nummuliten; die meisten Stücke haben sich durch Auswitterung von Eisenoxyd blassrosa gefärbt, was einen ganz eigenthümlichen Eindruck macht. Treppenförmig steigt am Rand des erweiterten Nilthals das Nummulitengebirge an, viel mächtiger angeschwollen als am Mokattam, denn über 100 Meter haben sich mit Austern und Turritellen gefüllt, die im Wadi el Tih kaum über 10 Meter betragen.

### 4. Obere Lagen. Austernbänke und Turritellenschichten. Horizont des Schizaster africanus.

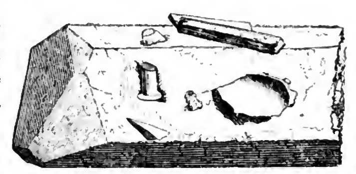
Im Wadi el Tih ist dieser obere Horizont des Eocens wohl am deutlichsten blosgelegt: indem wir die einzelnen Bänke nicht bloss an den Schichtenköpfen im Profil, sondern in auseinandergezogenen Treppenflächen beobachten können. Unter der schon erwähnten Austernbank füllt sich ein Lager mit Gasteropoden und Bivalven, von welchen viele noch ihre Schale haben und zu genauerer Bestimmung der Art sich eignen. Sie sind zu einem festen Kalkstein zusammengebacken, der am Bihr el Fachmeh von einer Glanzkohle durchdrungen ist, die seiner Zeit die Hoffnungen auf Flötze rege gemacht und zur Anlage des Kohlenschachtes (s. oben pag. 260) Veranlassung gegeben

hatte. Ausser diesem Bitumen, das die Hohlräume der Fossile oder Drusen im Gestein füllt, schliesst die Bank Cölestin-Crystalle ein, in welche Cidaritenstacheln, Muscheltrümmer von Pecten, Austern u. dgl. oingebacken sind. Zuoberst endlich kommt eine rauhe Bank, in welcher *Schizaster africanus* Loriol leitend ist, zwischen inne füllt sich eine Bank mit *Turritella* oder *Scalaria impar*, meist unbestimmbaren Steinkernen von Bivalven und Austern. Hiemit hört das Nummulitengebirge auf, Quarzsande stellen sich ein, rothe und braune Farben statt der lichten, der Kieselsandstein des Achmargebirges, der ohne allen Zweifel dem Sandstein von Fontainebleau entspricht.

Cölestin bildet schon, wie wir sahen, in den unteren Lagen des Mokattam das Versteinerungsmittel der Muscheln. Hier treten die Crsytalle frei ausgebildet in Drusenräumen der Kalkbänke auf. Dieselben zeigen nach Herrn Dr. Werner genau, wie die Crystalle von Girgenti die Combination:

Gradeendfläche P = $\infty$ a : $\infty$ b : c (erster Blätterbruch),
Rhombensäule MM = a : b $\infty$ c (2. und 3. Blätterbruch),
Quersäule oo : $\infty$ a : b : c,
„ dd : 2 a : $\infty$ b : c.

Vorherrschend sind o M und P, am untergeordnetsten d. Säulenartige Verlängerung in der Richtung der Zone der Flächen o und P, die Krystalle erreichen in dieser Richtung eine Länge von 8,c Centim. bei einer Dicke von 2,5 Centim.



Cölestin-Crystall aus dem Wadi el Tih mit eingebackenen Fossilresten, Cidaritenstacheln, Cardien und Nummuliten.

Der 2. und 3. Blätterbruch lässt f ausserordentlich leicht darstellen, viel leichter als bei den Crystallen von Girgenti.

Herr A. Sadebeck berichtete im XVIII. Band der Zeitschrift der geol. Gesellschaft in Berlin pag. 652 über diese Crystalle, die ihm von dem verstorbenen Dr. Steudner ohne weitere Be-

zeichnung des Fundorts aus Egypten zugekommen waren. Herr Sadebeck nennt sie Schwerspatcrystalle; „durch das Löthrohr war bei diesen Crystallen ein Gehalt an Strontian zu erkennen, welches schon nach den gemessenen Winkeln zu vermuthen war. Die Winkel liegen nämlich zwischen denen des Schwerspats und des Cölestins. Bei den Crystallen sind vorwiegend ausgebildet die Fläche o ($\infty$ a : b : c); in derselben Zone liegt noch k ($\infty$ a : $\infty$ b : c), und die Endigung bildendie Flächen d (a : $\infty$ b : c), s (a : $\infty$ b : $\infty$ c) und M (a : b : $\infty$ c)."

Ueber die Identität der von mir am Mokattam und am Bihr el Fachmeh gesammelten Crystalle konnte kein Zweifel sein und hatte nun Herr Dr. Werner die Güte, einen der losen Crystalle vom letztern Fundort zu messen. Es ergab sich folgendes Resultat:

| Stumpfer Winkel | Schwerspat | Mokattam-Crystalle | Cölestin |
|---|---|---|---|
| in der Säule M = a : b : $\infty$ c | 101° 40′ | 103° | 104° |
| des Paares o = $\infty$ : b : c | 105° 24′ | 104° | 103° |
| log a = | 9,7927893 | 9,7934150 | 9,7934150 |
| log b = | 9,8818386 | 9,8928098 | 9,9006052 |
| a : b : c = | 0,620568 : 0,761796 | 0,621463 : 0,7812855 : 1 | 0,621463 : 0,795436 : 1 |

Die Untersuchung im Spectralapparat liefert neben den Linien des Strontiums auch die des Calciums; auch zeigen die Crystalle, in Salzsäure geworfen, ein schwaches Aufbrausen, was, sowie der Calciumgehalt, von kleinen, dem Auge öfters nicht mehr sichtbaren, Fragmenten der eingeschlossenen Muscheltrümmer herrührt. Diese, die grösseren Muschelreste selbst, bestehen nämlich aus kohlensaurem Kalk und Quarz, in den sie theilweise umgewandelt sind. In Salzsäure geworfen, brausen sie sehr stark und hinterlassen ein zartes Skelett, das nur noch aus

Kieselerde besteht. Strontian enthalten dagegen die Muschelbruchstücke, wie die Untersuchung im Spectralapparat zeigt, nicht. Als eine Art von Steinkernbildung findet man hie und da innerhalb der Muschelschalen eine poröse Masse, die in Salzsäure sich unter Brausen löst und nur wenig rostigen Schlamm neben feinen Quarztheilchen hinterlässt, mithin nur aus feinen zertrümmerten Muschelfragmenten besteht.

Zur gleichen Zeit sah Hr. Bergrath Jenzsch aus Gotha bei mir die fraglichen Crystalle vom Wadi el Tih. Mit Rücksicht auf die Notiz des Hrn. Sadebeck unterwarf er sie einer eingehenden Analyse und hatte die Freundlichkeit, mir Folgendes hierüber mitzutheilen:

Der Cölestin aus dem Innern eines *Nautilus zickzack* von der Mokattamer Wüste ist in dünnen Splittern und Blättchen wasserhell und vollkommen durchsichtig, grössere Stücke sehen dagegen weiss und gelblichweiss aus und sind weniger durchsichtig.

Die Härte ergab sich zu 3,25 nach zehntheiliger Scala.

Bei den kleinen Crystallen sind die Flächen *) von *o* chagrinartig und nicht sonderlich glänzend, *m*, *d* und *c* dagegen gut spiegelnd. Ausserdem bemerkt man noch als Abstumpfung der Combinationskanten von *d* und *c* die zwar glänzende, aber unebene Fläche *l* und sehr klein und rauh trianguläre Flächen, welche dem Pyramidoeder *y* angehören dürften.

Vollkommen spaltbar nach *c*, weniger vollkommen nach *m*.

Da die kleinen Crystalle beziehungsweise Crystallbruchstücke sich als äusserst porös erwiesen, habe ich das specifische Gewicht derselben auf doppelte Weise bestimmt und dasselbe (auf 4° C. reducirt) für Crystallbruchstückchen = 3,952 und für feines Pulver = 3,986 gefunden.

Die zahlreichen Poren scheinen, wenigstens zum Theil, mit Flüssigkeit erfüllt zu sein; im Kölbchen decrepitirte das Mineral heftig und gab etwas Wasser, welches jedoch weder auf rothes noch auf blaues Lackmuspapier reagirte. Bei Anwendung ganz

---

*) Zur Bezeichnung wurden die Miller'schen Buchstaben gewählt.

wasserheller Stückchen konnte ich keinen empyreumatischen Geruch bemerken, wie solchen die übrigens ebenfalls aus Cölestin bestehenden bräunlichen Schalenstücke des *Nautilus* unter schliesslicher Entfärbung entwickeln.

Das Mineral als solches scheint wasserfrei zu sein, denn das bei wenigen Graden über 100° C. getrocknete Cölestinpulver verlor beim Glühen nur 0,04 Procent und wäre dieser höchst geringe Glühverlust möglicher Weise einer organischen Substanz zuzuschreiben, durch deren Annahme auch die gelblich weisse Farbe mancher Stücke erklärt würde.

Vor dem Löthrohre in der Pincette schmilzt der Mokattamer Cölestin zur weissen undurchsichtigen Kugel und färbt, mit der Spitze der blauen Flamme berührt, die äussere Flamme purpurroth, jedoch mit einem Stich ins Gelbroth (Strontian und Kalk).

Pulverisirt mit Soda gemengt gibt er im Reductionsfeuer auf Kohle eine weisse, undurchsichtige Schmelze, die zum grössten Theil in die Kohle geht. Namentlich an den Jahresringen bleibt aber eine weisse Substanz zurück, die beim Anblasen mit der Oxydationsflamme lebhaft leuchtet (sehr charakteristisch für Kalk).

Die Analyse führte ich nach der von H. Rose verbesserten Stromeyer'schen Methode aus und erhielt

| | |
|---|---|
| Schwefelsäure . . | 43,87, |
| Strontian . . . . | 55,56, |
| Kalk . . . . . | 0,68, |
| Glühverlust . . . | 0,64, |
| Summa | 100,15. |

Das Mokattamer Mineral erweist sich sonach als ein etwas schwefelsauren Kalk haltiger Cölestin.

Am Mokattam beobachtet man dieselben Verhältnisse wie im Wadi el Tih: der Kalk wird hier wie dort rauh, thonig und sandig; die Fossile sind meist ausgewittert, ockeriger Thoneisenstein färbt ihn, an einzelnen Nestern von Salz und Gyps fehlt es nie, bis auf der Höhe Kieselsandsteine und Kiesel das Profil decken. Das Profil beträgt hier gegen 15 Meter.

Dass am Achmar, nördlich der Steinbrüche des Mokattam, die Grenze der Nummuliten zu dem Sandstein in ganz anderem Niveau liegt, als am Mokattam und dem Wadi el Tih, darf Niemand wundern, indem der Achmar als der nördlichste Vorberg des Nilgebirges bereits an der Versenkung des Gebirges zum Mittelmeer hin Theil nimmt. Hier, also im Norden des Mokattam, führt der Weg über eine Stunde lang über gelbe Kalkmergel, bis zum Eingang in die enge Schlucht, in welcher ein schwacher Quell (auch Mosesquelle genannt) eine kleine Oase bildet. An der linken Thalseite, ehe man in die Schlucht zur Mosesquelle einbiegt, kann man an einer kleinen Wand Schildkröten- und Knochenreste sammeln, dieselben sind aber, weil in dem gesalzenen Mergel liegend, so bröckelig und mürbe, dass eine Erhaltung kaum möglich ist. Die Knochen gehören Allem nach zu einer Halianassa-Art. Nach oben (beiläufig nach 12 Meter) bilden angehäufte Muscheltrümmer eine 2—3schuhige gelbe Kalkbank, aus der gefaltete Austern und die Kerne des *Schizaster africanus* herausfallen. Diese Bank ist auch hier die letzte Kalkbank, denn über ihr wird das Gebirge sandig, roth gefärbt und liegen verkieselte Holzstämme verschiedener Grösse im Sand, womit der Horizont des Achmargebirges beginnt.

## Paläontologische Beschreibung des egyptischen Eocens.

### Pflanzen.

Apeibopsis *(Cucumites Bowerb.)* gigantea Frs. In den Steinbrüchen des Mottakam zugleich mit den Krabben schält sich nicht selten eine kugelrunde Frucht aus dem Gestein 9 bis 10 Centim. im Durchmesser. Anfangs hielt ich sie für eine Spongie, allein die Ansatzstelle für den Fruchtstiel, die regelmässige Theilung in 16 Fächer veranlassen mich, das Fossil in die Gruppe der Bowerbank'schen *Cucumites* von der Insel Wight zu stellen, welche Heer neuerdings in die Nähe der amerikanischen *Apeiba* stellt. Auch die in Heer Tert. fl. T. 118 Fig. 22 abgebildete *A. Haidingeri* zählt 16 Fächer, die egyptische übertrifft sie aber um mehr als das Doppelte an Grösse. Das Vorhandensein dieser Früchte im älteren Tertiär ist innerhalb Europa's constatirt, und wenn auch die egyptische Art nicht geradezu mit den europäischen übereinstimmt, so bleibt doch die Uebereinstimmung des Geschlechts eine erfreuliche Thatsache.

Fundort: Mokattam im Baustein von Cairo.

### Amorphozoen.

Manon nummuliticum Frs. Ein ächter Manon 1—3 Ct. im Durchmesser, aus einem Haufwerk von Röhrenbüscheln bestehend, die sich radial gegen die Oberfläche des unregelmässige Knollen bildenden Schwammes hinziehen und dort in eben so vielen Oeffnungen hervortreten.

Fundort: Benihassan. Sehr gewöhnlich, zugleich mit *Numm. perforatus* und *Lyelli.*

### Foraminiferen.

Es ist bekannt, dass die Nummuliten der Pyramiden in ältester Zeit schon die Aufmerksamkeit rege machten. Unter den Geschichtschreibern des Alterthums ist zwar nicht Herodot, wie

man oft fälschlich liest, wohl aber Strabo der Berichterstatter über die von ihm selber gemachten Beobachtungen. Dabei corrigirt er den vulgären Glauben, als ob die nach Form und Grösse wie Linsen aussehenden Körperchen versteinerte Reste von den Lebensmitteln der Pyramidenarbeiter wären. „Denn auch wir“, sagt er, „haben zu Hause (in Amasis, jetzt Amassya am schwarzen Meere) einen Hügel, der mit denselben kleinen Linsensteinen angefüllt ist.“ Eine Beobachtung, die sich nach den Untersuchungen Tchihatchefs vollkommen bewahrheitet hat.

Nummulites orbiculata Schafh. Leth. bav. Taf. V, 1. XII, 4. pag. 101. Dufrenoyi d'Arch. pl. I Fig. 4 p. 89. Diesen von Schafhäutl mit so grosser Liebe beschriebenen Nummuliten besitze ich aus Europa am schönsten vom Steinwang der Schrattenfluhe bei Luzern in einem Scheibendurchmesser von 44 Millim. und einer Dicke von 4 Millim. 44 Umgänge zähle ich auf dem Radius. Die gleichen Maasse finde ich an einem Stücke, das ich am Fusse der Kephrenpyramide selbst aus dem Gestein geschlagen.

Nummulites Gyzehensis Ehrbg. d'Arch. T. II, Fig. 6—8 p. 94. *nummiformis* nach Caillaud. Der gewöhnlichste Nummulite am Mokattam und an den Pyramiden von Gyzeh. Mein grösstes Exemplar misst 40 Millim. bei 5 Millim. Dicke. Oberfläche glatt, doch scheinen bei einiger Abwitterung die wellenförmigen unregelmässigen Zellengänge durch. Auf den entzweigegangenen Scheiben zählt man bis zu 40 Umgänge, die gegen das Centrum und gegen den Rand hin gedrängter stehen, als in der Hälfte des Radius. Die Scheibe ist selten regelmässig, öfter verbogen und mit welligem Rande. Ihr geognostischer Horizont ist über dem Baustein von Cairo und über den bereits genannten Nummuliten. Ihr Begleiter ist *N. curvispira.*

Nummulites Lyelli d'Arch. pl. III, Fig. 1 p. 95 schliesst sich an *N. gyzehensis* enge an, wird nur noch grösser bis zu 50 Millim., ohne an Dicke zuzunehmen, und hat einen schneidenden Rand. Die Stücke liegen nicht gerade häufig in der Gesellschaft der vorigen Art.

Cáfra am Fuss der Pyramiden.

Nummulites perforata d'Orb. d'Arch. pl. VI, 1—12 p. 115, dicke, aufgeblähte Schalen von 20—25 Millim. Scheibendurchmesser und 5—6 Dicke, die Umgänge ausserordentlich dicht gedrängt und kaum zu zählen, der Scheibenrand abgerundet wie bei keiner andern Art.

Benihassan, Route zu den Königsgräbern.

Nummulites Lucasana Defr. d'Arch. pl. 7, 5 p. 124, kleine Linsen von 5 und 3 Millim. und 6 Umgängen. Die grosse Centralblase und eine fein punctirte Aussenseite lassen die Art leicht erkennen.

Findet sich reichlich in einer Schichte über der Sphinx am Fuss der grossen Pyramide bei Gyzeh.

Nummulites curvispira Meneghini. Arch. pl. VI, 15 a—d pag. 127. 5—6 Millim. Durchmesser, mit eben so vielen Umgängen um eine grosse Centralblase. Dicke 2 Millim., die Kammern sind lang und gekrümmt. Die Stücke spalten leicht, so dass die mit Puncten getupfte Aussenfläche nur selten sichtbar wird. Nach aussen zu werden die Kammern kleiner und stehen gedrängter. Im Viertheil des dritten Umgangs zählt man 8, aussen 12 Kammern. Die Wand zwischen den Umgängen beträgt $^1/_3$—$^1/_4$ der Windungshöhe.

Sehr gemein an den Pyramiden mit *N. Gyzehensis.*

Nummulites Ramondi Defr. Mokattam. pag. 261.

Nummulites Guettardi d'Arch. Mokattam. pag. 262.

Nummulites Biaritzensis d'Arch. pl. VIII, Fig. 4 pag. 131. 8—10 Millim. Durchmesser, zeigt auf der Aussenseite ein wahres Gewirre der Zellengänge, die an die Kammern von *Nautilus zickzack* erinnern.

Findet sich zugleich mit *N. variolaria* Sow. zu Benihassan, an den Grabnischen der XI Dynastien und am Todtenberg von Assiût.

Nummulites discorbina Schloth. d'Arch. pl. IX, Fig. 2 pag. 140. Misst 8 und 3 Millim. Die Schale spaltet nicht gern, schiefert dagegen leicht ab. Die Wände zwischen den Umgängen sind so dick, als die Kammern hoch sind. Die Kammern sind innen am kleinsten und gedrängtesten, gegen

aussen werden sie weiter. Im dritten Umgang liegen 10, im äussern 20 auf einem Viertheil. Die Aussenwand ist mit den sichelförmig verlaufenden Zellenwänden bedeckt.

Nummulites planulata d'Orb. S. oben pag. 259.

Fundort: Bihr el Fachmeh. Todtenberg von Assiût.

Nummulites variolaria Sow. d'Arch. pl. IX, Fig. 13 pag. 146. Misst 3 und 1½ Millim. 5—6 Umgänge um ein centrales Bläschen. Auf der Aussenseite werden Streifen sichtbar, die sichelförmig vom Centrum zu dem abgerundeten Rande verlaufen.

Fundort: Benihassan und das Hangende am Fuss der Cheopspyramide.

Nummulites spira de Roissy d'Arch. pl. XI, Fig. 1 pag. 153. Ganz flache, dünne Schale. 15 Millim. Scheibendurchmesser. 2 Millim. in die Dicke. 10 Umgänge. Die Loben ganz eigenthümlich: stehen anfangs senkrecht zum Centrum und biegen dann rasch im letzten Drittheil ihrer Windungshöhe nach hinten. Diese Thiere gehören wegen ihrer deutlichen und regelmässigen Kammerung und den doppelt abgetrennten Umgängen zu einer ganz besonderen Gruppe der Nummuliten, wenn es nicht vielleicht rathsamer ist, sie zu einem besonderen Geschlecht zu erheben.

Fundort: Benihassan bei den Königsgräbern.

Zu den aufgeführten 13 Arten von *Nummulites* kommen noch die

Hymenocyclus papyraceus Boub., die in den Alpen z. B. in den Taminabergen bei Pfeffers eine so grosse Rolle spielen. Der Baustein von Cairo und namentlich der Baustein von Geneffe, der am Canal seine Verwendung findet, führt das genannte Fossil stellenweise in grosser Häufigkeit.

## Zoophyten.

Lobophyllia (Mussa) Cheopis Frs. Steinkernbildung, die uns nur das Negativ der Coralle hinterlassen hat. Die schwach gekrümmte Achse, von der aus büschelförmig getheilte Lamellen strahlen, misst 5 Centim., am Steinkern liegt die



Achse im Scheitel der Coralle, während sie in Wirklichkeit in der Tiefe liegt. Die Tiefe der Coralle beträgt 35 Millim. Der Rand der Coralle ist wellenförmig, entsprechend der Krümmung der Achse. Man kann am Fuss der Cheopspyramide grosse Stöcke dieser schönen Coralle im Gestein beobachten, doch hält es schwer, sich die Stücke selber aus dem Felsen zu schlagen. Diess mag der Grund sein, dass sie bisher der Beobachtung entging und in keiner Beschreibung erwähnt ist.

Turbinolia elliptica Gf. Gleichfalls Steinkern einer Turbinolia, die der *T. elliptica* des europäischen Grobkalks sehr ähnlich ist, aber sie an Grösse weit übertrifft.

Astrocoenia Caillaudi Mich. Taf. 63, 5. So nannte Michelin eine Sterncoralle von Palarea (Nizza), mit welcher ein vom Wüstensand geglättetes und ebendamit sehr undeutlich gewordenes Stück aus der Wüste Tih am ehesten stimmt.

Im Uebrigen ist an Corallen ein auffallender Mangel.

## Echinodermen.

Porocidaris serrata d'Arch. Desor Syn. T. VII, F. 23 pag. 47. Dieses bislang nur aus dem Valle Dominico bei Verona und von Biaritz bekannte Geschlecht hat in dem Kranz von feinen Poren, der die Warzen umgibt, ein so deutlich erkennbares Merkmal, dass man nicht fehlgreifen kann. Am Mokattam füllt sich ein ganzes Lager mit Asseln und Stacheln von *P. serrata*. Bei dieser Art ist das Wärzchen von einem gekerbten Halsring umgeben, an welchem ich 9 Kerben zähle. Die bis zu 6 Ctm. langen Stacheln sind mit eben so vielen Kerben an der Gelenkfläche umgeben, der Hals ist oben gleichfalls gekerbt. Der Stamm überall mit feinen, nur unter der Loupe sichtbaren Streifen bedeckt, auf denen an der Basis runde Wärzchen aufsitzen, nach oben werden die Streifen sichtbar, die in Absätzen zu kleinen Dörnchen sich erheben. Die beiden Ränder des flach gedrückten Stammes sind sägeförmig gezähnt. d'Archiac beschreibt diese Art von Biaritz, ohne jedoch die Gelenkflächen zu kennen, weshalb ich Taf. VI, 3 diese ebenso charakteristische als schöne Art abbilde.

Bei dieser Gelegenheit spreche ich bescheidene Zweifel aus, ob ähnliche höchst wahrscheinlich zu *Cidaris tripterus* gehörige Stacheln aus unserem weissem Jura diesem eigenthümlichen Geschlechte angehören, das denn doch der Nummulitenzeit entschieden zugewiesen werden muss, wo es namentlich im Gebiet der Mittelmeergegend seine Heimath gehabt zu haben scheint. Das Profil ist für die unteren Lagen des Grobkalks im Osten und Westen von Cairo sehr charakteristisch.

Fundort: Cairo hinter den Kalifengräbern und am Fuss der Pyramiden von Gyzeh.

Pseudodiadema Ruppelii Desor Syn. p. 73. Desor führt zwar die Art als eine Kreideart von Egypten an, doch wird diese Notiz auf der früheren Anschauung beruhen, als ob die Berge um Cairo wegen ihres weissen kreidigen Kalksteins zu jener Formation gehörten. Das Stück, das wir Hrn. v. Heuglin vom Mokattam verdanken, hat 95 Millim. im Durchmesser, bei einer Höhe von 50 Millim. Die Zahl der an Grösse sich ziemlich gleichbleibenden Wärzchen schwillt in der grössten Breite der Fühlergänge auf 6, in den Zwischenfühlergängen auf 16 an.

Conoclypus conoideus Ag. Ech. X, Fig. 14. Des. Syn. p. 319. So erfreulich es ist, in Egypten das Geschlecht des *Conoclypus* wiederzufinden, das namentlich in dem alpinen Eocen eine so bedeutende Rolle spielt, so haben die egyptischen Arten doch immer einen gewissen abweichenden Typus. Er weicht nicht so weit ab, dass eigene Arten gerechtfertigt wären, aber doch ist die Verschiedenheit so gross, dass ein Unterschied zwischen europäischen und afrikanischen Formen der gleichen Art plötzlich auffällt. So fehlt z. B. bei *C. conoideus* gerade die am Kressenberg und in der Schweiz so gewöhnliche Form, welche der Agassiz'schen Beschreibung zu Grunde liegt, die Form, die mit kreisförmiger Unterseite wie eine Grenadiermütze zugespitzt ist. Vielmehr herrschen die ovalen Formen vor *var. galerus* Schafh. Leth. bav. T. XVI, Fig. 1 p. 121 und *var. acuminatus* Schafh. T. XVI, Fig. 2 p. 122, welche ich bei den vielfachen Uebergängen in den typischen *conoideus* nur als Unter-

art anzusehen veranlasst bin, dessgleichen scheint mir *Lucae* Des. p. 322 eine ovale, regelmässig bombirte Form von *conoideus* zu sein. Das aus dem Westen Egyptens citirte Vorkommen dürfte übrigens nicht in die Miocene zu verlegen sein, wie es von Desor geschieht.

Fundort: Fuss der Cheopspyramide und Sphinx.

Conoclypus Bouéi Ag. Gf. 41, 7 stimmt noch am besten mit dem egyptischen Vorkommen. Es sind hemisphärische Formen, von denen Desor selber glaubt, es könnten möglicherweise sexuelle Verschiedenheiten sein.

Fundort: Cheopspyramide und Sphinx.

Conoclypus Osiris Desor. Die Schale ist verlängert, mit abgerundetem Rand, die Porenzonen breit. Bei einer Höhe von 4 Centim. misst das Thier 9 Centim. in der Länge, 6 in der Breite.

Fundort: Cheopspyramide.

Echinolampas Studeri Ag. Echin. Tab. IX, Fig. 4. Die am Yberg so häufige Form stimmt sehr gut mit der egyptischen, die ich am Mokattam auflas.

Echinolampas Escheri Ag. Ech. Tab. IX, Fig. 7 ist auch am Mokattam der Begleiter der vorangehenden Art, wie am Kressenberg und im Canton Schwyz und Appenzell.

Echinolampas amygdala Des. Syn. pag. 304 wird von Desor erwähnt als von Egypten stammend und dem *C. brevis* Ag. sehr ähnlich. Desor konnte darunter wohl keine andere Art begreifen, als eine kleine 20—25 Millim. messende Art in den oberen Schichten des Mokattams, dem Wadi el Tih und dem Geneffe. *E. subsimilis* d'Arch. konnte ich dagegen nicht finden.

Periaster obesus Leym. Des. Syn. pag. 387. Vom Fuss der Cheopspyramide ist oben (pag. 261) schon erwähnt.

Periaster subglobosus Lm. Es geht mir mit dieser Art, wie mit den Conoclypen. Wenn man auch möchte, ist es doch kaum thunlich, die egyptische Form von der europäischen Art zu trennen. Der einzige Unterschied ist, dass der Scheitel des egyptischen *P. subglobosus* nahezu central ist, während

derselbe an den Stücken vom Kressenberg und Yberg mehr nach vorne rückt.

Liegt in grosser Menge im Osten von Cairo, bei der Mosesquelle im Chascab, Wadi el Tih, Bihr el Fachmeh, Geneffe u. s. w. sehr häufig glatt gescheuert vom Wüstensand und von den Südstürmen mit dem Sand fortgeweht.

Schizaster africanus de Loriol. So nannte Loriol eine grössere Art, die auf den ersten Anblick mit *P. obesus* identisch zu sein scheint, aber als *Schizaster* mit einem nach hinten gerückten Scheitel und einem über den After überhängenden Rücken als eigene Art zu betrachten ist.

Eupatagus formosus de Loriol. Desor behält hiefür den Namen von Defrance: *E. ornatus* bei, obgleich (Taf. V, Fig. 6) des Bandes, welches die Eupatagen vor den Spatangen kennzeichnet, weder in der Tafel noch im Text Erwähnung gethan ist. Desor setzt das Band bei den Originalen voraus und dessgleichen einen Irrthum in Betreff der Versetzung des Originals in die Kreide. Es ist möglich, aber bis die Irrthümer bewiesen sind, ziehen wir den Namen de Loriols vor. Die Art findet sich gar nicht selten am Mokattam und eingebackene *Numm. discorbina* und *curvispira* lassen über den Horizont in der oberen Hälfte des Eocens auch keinen Zweifel übrig.

Eupatagus tuberosus Frs. Taf. VI, Fig. 8. So nenne ich eine ganz ausgeprägte Species mit grossen Poren und dicken grossen Warzen, deren jede in einer tiefen runden Grube liegt. Die 4 Interambulacralfelder sind mit diesen ringförmigen Gruben dicht besetzt. Ich verdanke diese Art Hrn. Dr. Reil in Cairo, der sie jedoch nur in Einem fragmentarischen Exemplar besass, das er in der Wüste Tih aufgelesen. Die Fühlergänge sind nach Art der ächten Eupatagen geschlossen. In jeder der 2—4 Millim. grossen Grube auf den Interambulacralfeldern sitzt ein durchbohrtes Wärzchen. In der Anordnung der Gruben ist eine gewisse Symmetrie zu beobachten, indem 4 Paare regelmässig neben einander liegen, die unpaarige neunte Grube aber neben aussen gesetzt ist.

Scutella subrotundata Lam. An der Identität der

Art ist kein Zweifel, dagegen bin ich nicht sicher, ob das Stück, das ich von einem Dritten erwarb, aus dem Eocen vom Mokattam wirklich auch stammt. Dem Gestein nach könnte es sein, in Europa ist aber die Art entschieden miocen und so wäre auch in unserem Fall ein miocener Ursprung leicht denkbar.

Sismondia planulata Des. Syn. pag. 225, *Echinocyamus Sulzbergensis* Schafh. Taf. 45, 4 fand ich in den unteren Lagen des Mokattam. Nicht häufig. In Europa wird sie aus dem Nummulitgebirge von Biarritz beschrieben, findet sich aber auch am Kressenberg, denn einen Unterschied von Schafhäutls *Echinoc. Sulzb.* finde ich nicht.

Sismondia Logothetii Frs. Taf. VI Fig. 9, a—b bildet eine kleinere fast kreisförmige Art, von 9—10 Millim. Durchmesser. Die Fühlerblätter sind schmäler, aber ebenso wenig geschlossen, als bei *planulata*. Der Scheitel steht erhöht, während er bei der vorangehenden Art niedergedrückt ist. Diese zierliche feine Art ist am Todtenberge von Assiût mit den *Numm. Biaritzensis* und den Callianassen sehr häufig. Mein treuer Reisegefährte und verehrter Freund, Graf Zdenko Logotheti, dessen Namen sie trägt, fand sie dort auf.

## Brachiopoden.

Terebratella pyramidarum Frs. Taf. VI, Fig. 4, a b. Von dieser schönen Terebratel fand ich zwar nur ein einziges Stück bei den Pyramiden. Eigentlich sollte man auf den Fund von nur Einem Stück keine neue Art begründen, aber die Muschel ist so einladend und das Vorkommen von Terebrateln im Eocen so selten, dass sie wohl verdient, aufgeführt zu werden.

Die Terebratel schliesst sich auffallend an die Gruppe der Loricaten von Buch an. Die Schale besteht aus den feinsten concentrischen Anwachsrippen, welche durch radiale Streifen zu einem zierlichen Netzwerk gekreuzt werden. Auf dem Rücken sieht man Eine kräftige Medianfalte zwischen zwei Buchten und denselben entsprechend auf der Bauchschale 2 Falten und Eine mediane Bucht. Neben der Hauptfalte treten auf der Rücken-

schale noch 2 seitliche Nebenfalten auf, denen wiederum 2 Nebenbuchten auf dem Bauch gegenüberliegen. Auf den Falten treten die concentrischen, in den Buchten die radialen Zeichnungen der Schale hervor, so stark, dass hier die concentrischen und dort die radialen Streifen für das unbewaffnete Auge verschwinden und die Schale mit zweierlei Streifung überdeckt erscheint.

Da nur Ein Exemplar vorliegt, mochte ich es nicht öffnen, um das noch unbekannte Knochengerüste zu untersuchen.

## Monomyarier.

Anomia placunoides Orleb. pl. VII, pag. 17. Eine Muschel, die weder übersehen noch verwechselt werden kann, denn sie ist eben so gemein im Eocengebirge, als sie gross und stattlich ist. Schon Cailliaud bildet sie pl. 45, Fig. 11 ab, gibt ihr aber fälschlicherweise den Namen der lebenden indischen Fensterscheibe *Placuna placenta* Lam. Exemplare von 100 Millim. und darüber sind nicht selten, in der Regel misst jedoch die Muschel 70—80 Millim. Die Schale ist ausserordentlich schiefrig und blätterig, beide Klappen zart gestreift. Die Oberschale trägt einen grossen, auf die Seite geschlagenen Zahn, unter dem ein eirundes Loch die Schale durchbohrt. Der Unterschied von dem miocenen *A. ephippium* L. ist keineswegs gross.

Fundort: Mokattam, Cafra, Wadi el Tih.

Ostrea Suessoniensis Arch. pl. 84, Fig. 13 pag. 116 aus den untern Sanden des Pariser Beckens lässt sich an der Dicke ihrer Schale, ihrer hervorragenden Grösse und ihrer feinen Fältelung wohl erkennen. Cailliaud hatte sie als *O. flabellula* Lmk. in seinem Werke über Egypten abgebildet, die jedoch nie diese Grösse erreicht und eine ganz andere Faltenbildung auf der Schale zeigt.

Fundort: Mokattam.

Ostrea dorsata Desh. pl. LV, 9—10, pag. 102. In der Mitte der Unterschale erhebt sich ein Höcker, von dem aus eine Gräthe über die Schale lauft, die im Uebrigen glatt

und ohne Falten ist. Von der Identität der Art bin ich jedoch nicht ganz überzeugt, jedenfalls besteht grosse Aehnlichkeit zwischen der französischen Muschel aus den mittleren Sanden und der egyptischen.

Fundort: Mokattam.

Ostrea flabellula Lam. Desh. LXIII, Fig. 5 pag. 120 erwähnen Bellardi und Andere von Cairo. Sie soll ebenso in Indien, als in Amerika sich finden.

Fundort: Mokattam und Wadi el Tih. Benihassan.

Ostrea Reilii Frs. T. VI, Fig. 5, a—b bildet entschieden eine von *flabellula* abzutrennende, neue Art, die ebenso zahlreich sich findet in der arabischen Wüste östlich von Cairo, als sie constant in ihrer Form ist. Die Auster ist sehr unsymmetrisch und gehört zu der Untergattung *Exogyra*. Ueber die Mitte der Unterschale lauft vom Wirbel aus eine Gräthe, von der gedrängte Falten nach beiden Richtungen seitwärts abgehen. Einzelne der Falten schuppen sich und bilden vereinzelte schuppige Warzen oder Erhöhungen, namentlich auf der Hauptgräthe und an den Rändern der Schale. Die Oberschale ist von concentrischen Streifen bedeckt, von irgend radialer Form ist keine Spur. Es fällt auf, wie fest beide Klappen an einander halten, denn nur selten fand ich Ober- und Unterschale isolirt, immer ist die ganze Muschel erhalten. Ich nenne die Austern nach Herrn Dr. Reil in Cairo, dem ebenso liebenswürdigen Manne als geistvollen Beobachter der natürlichen Verhältnisse Egyptens, in dessen reicher Sammlung egyptischer Fossile ich zuerst auf diese Art aufmerksam wurde, die seither ohne Zweifel als *O. flabellula* lief. Unsere Figur gibt die beiden gewöhnlichen Grössen wieder.

Fundort: Wadi el Tih.

Ostrea heteroclita Defr. Desh. LXIII, Fig. 2—4, pag. 102 wird auch von Bellardi erwähnt und stimmt.

Fundort: Cáfra bei Gyzeh. Mokattam.

Spondylus radula Lam. Desh. XLVI, 1—5, pag. 90 findet sich nicht selten im Thal der Verirrung. Ebenso *Sp. asperulus* Mot. (Gf. 106, 9), den ich wegen der bei Goldfuss

angegebenen unbedeutenden Unterschiede nur als eine Abart von *radula* ansehe. Die Kressenberger Form stimmt auch hier wieder mit der egyptischen.

Fundort: Wadi el Tih. Mokattam.

Vulsella lingulata Caill. pl. 45 Fig. 11. Tom. IV, pag. 266 bildet Cailliaud diese prachtvolle Muschel, die keinem Sammler entgehen kann wegen der Häufigkeit ihres Vorkommens, sehr gut ab. Auffallend ist nur ihr Fehlen im europäischen Eocen.

Fundort: Wadi el Tih, Mokattam, Cáfra.

V. angusta Desh. pl. 76 13—15 pag. 52 stimmt ziemlich gut mit dem egyptischen Vorkommen.

Fundort: Mokattam.

Die Vulsellen liegen am Mokattam sehr zahreich in einer eigenen Bank hart über den 22 Fuss mächtigen Bausteinen, in welchen unten *Lobocarcinus* und oben *Cerith. giganteum* liegt. Der Fellah, dem die Fossile so wenig entgehen, als dem deutschen Steinbrecher, nennt die Steine mit den Vulsellen *„hágar múlieh.“*

## Dimyarier.

Arca planicosta Desh. pl. 32, 1—2, p. 204. Exemplare von 50 Millim. Länge und 30 Breite. Die Form ist sehr wenig aufgebläht, vom Wirbel aus lauft eine schwache Bucht über die Schale, die über und über mit zarten, flachen Radialstreifen überdeckt ist, welche in der Wirbelgegend verschwinden. Drei bis vier concentrische Falten kreuzen die Streifen. Die Art zieht sich mit einigen unwesentlichen Variationen durch das ganze französische Eocen, hat aber in den mittleren Sanden den Hauptsitz. Von England wird sie dessgleichen citirt; auch unter den Kressenberger Steinkernen kann man Steinkerne mit ihr vergleichen.

Fundort: Wadi el Tih.

Avicula stampinensis Desh. pl. 78, 1—4 p. 47. Exemplar von 20 Millim. in Länge und Breite. Die Beschreibung stimmt mit Deshayes, der die Muschel in die oberen Sande ver-

setzt, welche nach Sandberger an die unteren Cyrenen-Mergel von Offenbach streifen.

Fundort: Wadi el Tih.

Cardita nach Deshayes spielt eine grosse Rolle, namentlich die Untergattung *Venericardia.*

C. lata Schafh. Taf. 41 Fig. 1. Schafhäutl bildet unter diesem Namen Steinkerne vom Kressenberg ab; mit diesen stimmen die in ganz ungewöhnlicher Menge am Mokattam oft Felsen bildenden Steinkerne. Ob *Cardita lata* eine eigene Art wirklich bildet, oder ob nicht vielmehr *Cardita imbricata,* junge *planicosta* und andere hieher zu ziehen sind, lässt sich bei dem Charakter der Steinkerne überhaupt nicht recht sagen.

Fundort: Mittlere und obere Lagen am Mokattam und bei den Pyramiden von Gyzeh.

C. complanata Desh. p. 760 pl. XXVI, Fig. 5—6. Zugleich mit den Steinkernen von *Cardita lata* finden sich die von *complanata,* die auch am Kressenberg nicht selten sich finden. Durch Abgüsse der Hohlmuschel mit Guttapercha erhielt ich das vollständige Bild der zerstörten Schale wieder, das mit dem Bild der französischen Exemplare aus den mittleren Sanden stimmt. Im Wadi el Tih fand ich auch Exemplare mit theilweise erhaltener Schale.

Fundort: Mittlere und obere Lagen am Mokattam. Wadi el Tih.

C. multicostata Lam. Desh. 26, 1 reiht sich an die vorige Art an. Bellardi übertrug Lamarcks Namen auf die egyptische Form, dem ich gerne folge, obgleich eine vollständige Uebereinstimmung nicht herrscht.

Fundort: Mokattam und Wadi el Tih.

C. divergens Desh. pl. 60 Fig. 13. Ohne von der Identität der französischen Art aus den mittleren Sanden mit der egyptischen überzeugt zu sein, übertrage ich den Namen der französischen Muschel auf die zahllosen Steinkerne, die am Mokattam und an den Pyramiden Einem überall aufstossen. Sie sind im höchsten Fall 20 Millim. lang und 15 breit, gewöhnlich um ein Drittheil kleiner, und sind auf den ersten Blick an den

8—10 starken radialen Streifen zu erkennen. Vergl. *Cardita paucicosta* Sandb. Mainz. T. B. Taf. 24, 6.

Fundort: Mokattam, Pyramiden, Wadi el Tih, Geneffe.

Cardium fand ich, wie schon Bellardi, in drei Arten repräsentirt. Zwei davon lassen sich auf europäische Arten zurückführen.

C. obliquum Lam. Desh. XXX, 8—11 p. 568. Diese im ganzen europäischen Eocen so häufige Muschel, die von den unteren Sanden durch den Grobkalk bis in die oberen Lagen auftritt, ist auch in Egypten eine der gemeinsten Muscheln.

Fundort: Mokattam, Cafra bei Gyzeh u. a. O.

C. tenuisulcatum Nyst. Desh. 56, 15 p. 562, sehr verbreitet in den oberen Sanden von Fontainebleau. Die leidige Steinkernbildung erschwert das Erkennen am Mokattam; dagegen zeigen andere Stücke vom Thal der Verirrung noch theilweise Schale, dass die Identität der Art bewiesen ist.

C. egyptiacum Frs. Taf. VI, Fig. 6 ähnelt zwar der *Cardita oblonga* Sow. M. C. pl. 289, die von Morris (Catal. p. 191) ins mittle Eocen gestellt worden ist, doch ist die englische Muschel bombirter, dickschaliger und weniger gerippt. Die egyptische Art, die unendlich gemein ist, mit der die Kinder von Siut spielen, wird höchstens 18 Millim. lang und 15 breit, gewöhnlich nur 8 und 10 und darunter. Die Schalen sind auffallend flach und 17 bis 18 feine, mit zierlichen Perlen besetzte Rippen strahlen vom Wirbel bis zum Rand der Schale.

Fundort: Nilwüste bei Siut, untere Lagen des Eocen.

Corbula gallica Lam. Desh. VII, 1—3 p. 213. Eine der verbreitetsten Bivalven nicht blos im französischen und englischen Eocen, sondern auch in Belgien wie um Nizza zu finden; fehlt auch in Egypten nicht.

Fundort: Cáfra bei Gyzeh.

Corbula Steinkerne erinnern an *Corbula exarata* d'Arch. oder *gallicula* Desh.

Cyprina scutellaria Desh. pl. XX, 1—3, I p. 123. Die grösste Form misst 60 Millim. in der Länge und 55 in der

Breite, die kleinste nur die Hälfte. Obgleich blos Steinkern, zweifle ich an der Identität der Art nicht.

Vorkommen: Mokattam und Cafra.

Cyprina sp. Eine Reihe kleinerer Steinkerne, flache Formen lassen sich nicht wohl mit Sicherheit bestimmen. Man vergleiche *C. lunulata* Desh. Bellardi erwähnt eine *Cyprina tumida* Nyst. Ich getraue mir jedoch nicht, Namen zu geben, und erwähne nur, dass auch der Kressenberg ähnliche unbestimmbare Formen führt.

Lucina. Dieses Geschlecht hat, wie bekannt, im Eocen seine höchste Entwicklung gefunden und bietet auch in Egypten weitaus die grösste Artenmenge unter sämmtlichen Bivalven. Bellardi zählt 10 Arten auf: ich fand 12, von denen doch 8 auf französische Formen zurückgeführt werden können.

L. Defrancei Desh. pl. 39, 9—11 p. 644. Obgleich nur Steinkern, stimmt doch Form und Grösse der Muschel und die Streifung des Steinkerns in Folge der inneren Schaleneindrücke; die beiden Bandstützen treten besonders stark hervor, über welche der Wirbel nur wenig hervorsieht.

Fundort: Mokattam.

L. concinna Desh. 40, 4—6 p. 654. Unter diesem Namen begreife ich die fast kreisrunden, 30—33 Millim. messenden, flach gestreiften Steinkerne, welche zu den gewöhnlichsten Muschelkernen in Egypten zählen. Eine deutliche Furche trennt stets den hinteren Theil der Schale ab.

Fundort: Mokattam.

L. Menardi Desh. pl. XVI, 13 p. 640. Ich folge hier Bellardi, obgleich die Steinkerne die Grösse des von Deshayes abgebildeten Exemplars nicht erreichen; möglich, dass sie auch zu *L. subcircularis* gehören.

Fundort: Mokattam.

L. subcircularis Desh. 40, 23 p. 636. Eine ausgezeichnete Form mit der Schale.

Fundort: Wadi el Tih.

L. detrita Desh. 40, 7—10 p. 654. Die Grösse übertrifft die französischen Formen um 10 Millim., die kreisrunde, aufge-

blähte Form, ganz feine Radialstreifen und die Eindrücke von concentrischen Runzeln laden zur Vergleichung der französischen Art ein. Bellardi hat mit seiner *L. orbicularis* wohl unsere Form gemeint.

Fundort: Mokattam.

L. mutabilis Desh. pl. XIV, Fig. 6 u. 7 p. 635. Die Grösse der von Deshayes abgebildeten Form stimmt zwar nicht, wohl aber die innere Streifung, die schiefe Gestalt und der Muskeleindruck. Bei der grossen Verbreitung dieser Art über die Mittelmeergegenden dürfte der Name wohl auf die egyptischen Steinkerne übertragen werden.

Fundort: Mokattam.

L. Fortisiana Defr. Desh. 17, 10—11 p. 641. Auch Deshayes erwähnt die Muschel von Cairo. Gewöhnlich sind die Muscheln etwas kleiner, glücklicherweise existiren von ihr Schalen, die aus dem Thal der Verirrung stammen. An den durch Furchen abgegrenzten Vorder- und Hinterstücken erkennt man sie leicht.

Fundort: Wadi el Tih.

L. evanida Desh. pl. 41, 10—11. Die Beschreibung dieser von Deshayes abgebildeten Art fehlt, die Abbildung stimmt jedoch gut. Die Schale ist erhalten.

Fundort: Wadi el Tih.

L. bialata Bellardi. Unter diesem Namen begreift wohl Bellardi die 35 Millim. langen, dagegen nur 25 Millim. breiten Schalen, an denen die Schlosslinie flügelartig hervorsteht. Die Form ist sehr charakteristisch und häufig und scheint Egypten eigenthümlich zu sein.

Fundort: Mokattam und Wadi el Tih.

Ausser den genannten finden sich noch 3—4 weitere Arten, deren Bestimmung ich mir nicht getraue. An europäische Formen schliessen sie nicht recht an und eigene Namen verdienen die erbärmlichen Steinkerne nicht.

Lutraria sp. Unbestimmbare Steinkerne von 28 Millim. Länge und 13 in der Breite. Der grosse Zahneindruck spricht für *Lutraria*.

Fundort: Mokattam.

Modiola acuminata Desh. pl. 40, 9—11, II, 22. 25 Millim. lang, 10 und 15 Millim. breit, je nachdem unten oder oben gemessen wird. Die Schale vortrefflich erhalten.

Fundort: Wadi el Tih.

Pholadomya Koninckii Nyst. Desh. p. 246, pl. 9, 13 u. 14. Grösse und Form stimmt, nur erheben sich auf der Kreuzung der radialen und concentrischen Streifen stärkere Knoten, als am abgebildeten Exemplar.

Tellina Nystii Desh. pl. 25, 5—6 p. 336. Obgleich nur Steinkern, zweifle ich an der Identität der Art nicht.

Fundort: Mokattam.

Solen obliquus Sow. Desh. 7, 1—3 p. 153. Steinkern, an dem Schloss- und Schaleneindrücke stimmen.

Fundort: Mokattam.

## Gasteropoden.

Cerithium giganteum Lam. Desh. pl. 42, Fig. 1, 2 p. 300 stellen wir mit Recht oben hin als die auffälligste Muschel, die uns im Baustein von Cairo begegnet, nach welcher wir zugleich den zweiten Horizont in dem gesammten Schichtencomplex des Mokattam festgestellt haben. Gestalt und Grösse unterscheidet sich von der der französischen Exemplare nicht. Die Schale der Muschel, die bis zu 1 Centim. dick wird, ist durch einen höchst merkwürdigen Umwandlungsprocess in schwefelsauren Strontian übergeführt, an dessen Blätterdurchgängen man deutlich M und o einspiegeln sieht, so zwar, dass die Kante zwischen beiden Spiegelflächen auf der Aussenseite der Windung liegt. Die Schale finden wir auf die gleiche Weise von Anneliden angebohrt, als die Kalkschalen der Pariser Cerithien (s. unten pag. 293). Die Umwandlung der Schale in Cölestin bringt es mit sich, dass dieser leicht vom Steinkern abspringt und so viel mehr glatt ausgesprungene Kerne gefunden werden *(tirebouchon)*, als erhaltene, wenn auch umgewandelte Schalen.

Fundort: Steinbrüche des Mokattam.

An die Bestimmung anderer, kleinerer Cerithien aus dem

Wadi el Tih wage ich mich nicht. Die Stücke sind zu unbedeutend und zu schlecht erhalten, um mit Namen genannt zu werden. Dagegen überraschen riesige Formen anderer Geschlechter, wie z. B. *Natica* und *Pyrula* zu einer anderswo unbekannten Grösse anschwillt. Im europäischen Eocen, in welchem die Arten zwar nicht fehlten, hat man doch von solcher riesigen Entwicklung keine Ahnung.

Strombus giganteus Münst. Goldf. Petref. Germ. T. 169 ist eine im Eocen des Kressenbergs und Grüntens sehr gewöhnliche Schnecke, die in der Regel 6—10 Centim. lang wird. Am Mokattam wird sie um das Doppelte grösser. Von einem Flügel, wie ihn Schafhäutl (Leth. bav. 48, 2) zeichnet, konnte ich übrigens nichts beobachten: mein grösstes Exemplar aus dem Baustein von Cairo misst 16 Centim. in der Länge und 12 in der Breite. Im Uebrigen hat die Schnecke mit andern Geschlechtern als *Strombus* viel mehr Aehnlichkeit; ich würde mit Münster sie unbedingt zu *Conus* stellen, wenn nicht eine geschwungene Gestalt der Mundöffnung und eine starke Spindel auf das Geschlecht *Strombus* oder am Ende eher noch auf *Pyrula* hinwiese.

Fundort: Steinbrüche des Mokattam.

Natica spirata Desh. pl. 21, 1—2. 1. pag. 76 neuerdings nach d'Orbigny *Suessoniensis* genannt, mit deutlichen Streifen auf dem letzten Umgang. Im Pariser Becken zu den Seltenheiten gehörig wird diese Muschel in Oberitalien gewöhnlich (Castelgamberto, Monteviale, wo wir sie selber gesammelt haben) und verbreitet sich, wie es scheint, weiter in den Mittelmeergegenden. Wie weit Natica hybrida Lam. (Desh. pl. 71, 1—2 pag. 75), die sich zur Riesengrösse unter den Schnecken ausbildet, als besondere Art abzutrennen ist, oder als blosse Abart hieher gestellt werden muss, lassen wir unentschieden. Die Verwandtschaft beider ist jedenfalls gross. Stücke von 0,15 Mill. Länge und 0,09 Breite sind am Mokattam gar nicht ungewöhnlich.

Fundort: Mokattam.

Natica patula Lam. Desh. 21, 3—5 pag. 63. Diese

Muschel mit der durchbrochnen Spindel und dem weit geöffneten Munde stimmt ausgezeichnet. Auch Bellardi erwähnt sie.

Fundort: Wadi el Tih.

Natica sigaretina Desh. pl. 21, 5—6 pag. 63 gehört in die Nähe von *patula* und stimmt auch.

Fundort: Mokattam.

Natica Willemeti Desh. pl. 17, 11—12 pag 73 mit zarten, zierlichen Umgängen sieht dem französischen Vorkommen auch ganz gleich.

Fundort: Wadi el Tih. Mokattam.

Natica cochleata Schafh. Tab. 50, Fig. 6 zeigt ebenso wie die andere Schafhäutlische Art N. oostoma Tab. 46, 4, dass die Kressenbergformen sich immer gerne in Egypten finden. Im Uebrigen lege ich auf beide Arten nur wenig Werth, da wir hier wie dort es nur mit rauhen Steinkernen zu thun haben.

Nerita Schmideliana Chemn. Desh. pl. XVIII. pag. 18 nennt jetzt Deshayes, zurückgehend auf den alten Chemnitz'schen Namen die früher als *N. conoidea* bekannte ebenso schöne als in Frankreich seltene Muschel. Um Cairo gehört sie zu den gewöhnlichsten Funden, ebenso im Osten der Stadt in der arabischen Wüste, als im Westen in der Nähe der Pyramiden.

Fundort: Mokattam, Cáfra.

Cassis tricarinata Schafh. Tab. XLIX, Fig. 3. Steinkern vom Kressenberg stimmt abermals zu den nur um ein Geringeres grösseren, sehr zahlreichen Steinkernen um Cairo.

Fundort: Mokattam.

Ausser dieser Art liegen noch zwei *Cassis* als Steinkerne vor, eine grosse Art mit Einem starken Windungsrand und eine kleinere mit 2 Rändern von länglichter Form.

Fusus scalaris Lam. Desh. pl. 72, 13—14 pag. 257. In Frankreich und England eine gewöhnliche Muschel, fand ich dieselbe in Egypten nur einmal, jedoch in guter Uebereinstimmung der Art.

Fundort: Wadi el Tih.

Cypraea elegans Defr. Desh. 97, Fig. 3—6 pag. 566.

In den Mittelmeergegenden und Armenien verbreitet, findet sich die Muschel in Egypten ziemlich häufig und stimmt gut.

Fundort: Wadi el Tih. Mokattam.

Fusus ficulneus Lam. Desh. pl. 73, 21—22 pag. 289 wurde ausser Europa auch in der Krimm gefunden.

Fundort: Wadi el Tih.

Rostellaria fissurella Lam. Desh. 18, 2—4; 84, 5—6 pag. 458. Diese unter den Rostellarien so typische Art erkennt man zuerst, wie sie denn auch Bellardi erwähnt. Auch sie ist von England bis Armenien verbreitet.

Fundort: Mokattam.

Rostellaria Murchisoni Desh. pag. 92, 1. 2. pag. 453. Unter diesem Namen begreife ich eine zur Gruppe der *Macropteren* gehörige Art, die im Kressenberg ihre Verwandten hat. Schafhäutl hat sie als d'Orbigny'sche Kreidespecies beschrieben und *R. inornata* d'Orb. genannt. Von Kreide kann hier natürlich keine Rede sein. Ueberdiess lässt das Fossil viel zu wünschen übrig und eignet sich nicht zur genauen Beschreibung der Art.

Fundort: Mokattam.

Patella cairensis Frs. Taf. VI, Fig. 1. Eine *Patella* von solcher Grösse wurde noch nie fossil gefunden, und wird selbst von den grössten lebenden Arten Neuhollands, Brasiliens und des Caps nicht übertroffen, weshalb sie eine besondere Benennung und Beschreibung verdient. Die Schale misst 11 Centim. in der Länge, 8½ Centim. in der Breite und 5 Centim. in der Höhe. Die Dicke der Schale beträgt, wo sie auch beobachtet werden kann, nirgends mehr als 1 Millim. Unsere Figur ist einem Ausguss der Innenseite der Schale entnommen, da die Aussenseite aufs innigste mit dem Gebirge verwachsen ist und keine Ansicht bietet. Einzelne abgesprengte Stückchen zeigten keinerlei Streifung oder Zeichnung, vielmehr eine glatte Oberfläche. Um so mehr ist die Innenseite von concentrischen Streifen und Falten erfüllt, die namentlich auf der Kopfseite des Thiers, gegen welche sich der Wirbel neigt, scharf ausgeprägt sind, die gegenüberliegende Seite ist fast glatt. Am Rande ist die Schale

umgeschlagen, wodurch sich gewissermassen ein Fuss für die Schnecke bildet.

Fundort: Steinbrüche des Mokattam, im Horizont der Krebse. Das ausgezeichnete Stück ist ein Geschenk des Herrn Dr. Reil in Cairo.

Rostellaria finden sich ausser den genannten noch übrige weitere Arten, Bellardi erwähnt sieben. So viele fand ich nicht und eignet sich jedenfalls keine zur Bestimmung.

Solarium plicatum Lam. Desh. pl. 24, 16—18 pag. 219 ist noch mit der Schale erhalten und stimmt mit der englisch-französischen Art.

Fundort: Wadi el Tih.

Terebellum. Steinkern.

Fundort: Mokattam.

Turritella fasciculata Lmk. Weitaus der verbreitetste Gasteropode des egyptischen Eocens. Deshayes hat dieser Art nicht weniger als 24 Figuren gewidmet, um die manchfachen Uebergänge der Varietäten zu zeigen. Am häufigsten ist die Varietät, die pl. 39, 17, 28 abgebildet ist, dann kommt die Spielart Fig. 5 und 6, schliesslich findet sich noch eine Varietät, bei der die Umgänge so tief liegen, dass treppenförmige Einschnürungen entstehen.

Die Oberregion des Grobkalks wimmelt von dieser Schnecke, ebenso an den Pyramiden, als in der Wüste Tih und am Mokattam.

T. imbricataria Lam. stimmt zwar nicht ganz, indem sich die Streifung der Umgänge an der egyptischen Art stärker macht, als an der französischen.

Fundort: Todtenberg bei Assiût.

T. Lamarkii Defr. Desh. pl. 15, 6—8 glaubt man an den 5 markirten Kielen und an der Art zu erkennen, wie die Umgänge an einander schliessen.

Fundort: Assiût.

T. uniangularis Desh. pl. 40 Fig. 28, 29 ist nicht selten am Mokattam.

Fundort: Mokattam.

Ausser diesen 4 Arten wimmelt es von Steinkernen, welche auf weitere Arten hinweisen, die ich jedoch nicht zu bestimmen wage. Bellardi nannte eine Art *T. egyptiaca.*

Voluta labiella Lam. Desh. pl. 91, 2—6. Die Steinkerne von conusartiger Gestalt mit 4—5 inneren Spindelfalten sind gar nicht selten. Ueber die Identität der egyptischen und französischen Art könnte man zwar streiten, da Steinkerne überhaupt wenig zu sicheren Bestimmungen sich eignen, doch stehen beide jedenfalls nach Form und Grösse sich sehr nahe.

Fundort: Mokattam untere Steinbrüche.

Mitra turriculata Schafh. Leth. bavar. 52, 4. Die Gestalt und Grösse dieses Kressenberger Steinkerns stimmt vollständig mit denen des Mokattam überein.

Fundort: Mokattam oben und am Fuss der Pyramiden.

## Anneliden.

Vioa Cerithii Frs. Tab. VI, Fig. 2. *Vioa* nannte Nardo in Venedig die bohrenden Anneliden, die in der Kalkschale der Muscheln leben, sich innerhalb derselben Höhlungen von verschiedener Form und Grösse schaffen und von diesen aus feine runde Oeffnungen zur Aussenfläche der Schale bohren, um durch dieselben die verarbeiteten Kalkschalen hinauszuschaffen. Er stellte sie wie auch Michelin zu den Zoophyten (cf. Michelin Iconogr. zoophyt. pag. 322), wovon jedoch keine Rede sein kann. In 2 Arten bildet er die Oberfläche von Muschelschalen ab, aber ebendamit nur die kreisrunden Abzugsschläuche; die eigentliche Wohnung des Thiers beschreibt er nicht, die man erst nach vorsichtigem Absprengen der Kalkschale zu sehen bekommt. Jene runden Oeffnungen kennt sicherlich Jedermann, je dicker die Schalen von Muscheln sind, um so reicher sind sie an diesen Parasiten, selten aber wird es gelingen, in so glücklicher Weise deren Höhlungen zu sehen als an den Schalen des *Cerith. giganteum* in den Steinbrüchen des Mokattams. Die Schale ist nemlich hier durch eigenthümlichen Umwandlungsprocess in Cölestin übergeführt, dessen Blätterbruch M. sogar auf der Aussenseite der Schale einspiegelt. Diese

Cölestine sind von Kalkröhren durchzogen, die von Zeit zu Zeit anschwellen und neue Röhren seitlich entsenden. Die Röhren sind mit demselben Kalk ausgefüllt, welcher die Schnecke selber angefüllt hat. Die Cölestine springen sehr leicht von dem Steinkern der Schnecke ab und lassen sich auch zwischen den Röhren mit der Nadel vorsichtig absprengen, so dass diese blosgelegt werden köunen. Die Oberschale ist wie von Nadelstichen durchbohrt, jedoch ohne Ordnung, das einemal sind die Punkte gedrängter, das anderemal weiter auseinander (siehe unsere Figur). Jede Oeffnung führt alsbald durch ein dünnes Röhrchen in eine erweiterte Höhlung. Die oberste Höhlung sendet eine, wohl auch zwei Seitenröhrchen ab, die nach kurzem Zwischenraum wieder zu einer Höhlung anschwellen und zugleich eine Hauptröhre ins Innere der Schale. Auch hier schwillt sie wieder zur Höhlung an, bildet an den dickeren Stellen der Schale noch eine dritte Höhlung, um von da in einem ähnlichen feinen Abzugsrohr die innere Wandung der Schale zu durchbohren.

Die Pariser Cerithien zeigen in auffälliger Uebereinstimmung dieselbe Erscheinung, die Deshayes in der Zeichnung seiner Tafeln nicht entgangen ist, deren er aber im Text keinerlei nähere Erwähnung thut. Es hält jedoch bei der Härte der Schale ausserordentlich schwer, mit dem Messer Präparate zu machen. Nur durch Anschleifen gelingt es, die Höhlungen des Thiers bloszulegen, das aber in Damery und Parnes die gleiche Minirarbeit trieb, wie am Mokattam.

## Crustaceen.

Lobocarcinus Paulino-Württembergicus von Mey. sp. Reuss 1857.

*Cancer Paulino Würtembergensis* Mey. 1851.

*Carpilius of the egyptian desert.* Orlebar 1845.

Trotz der Häufigkeit seines Vorkommens ist dieser ausgezeichnete Krabbe noch sehr mangelhaft beschrieben, so dass ein genaueres Eingehen auf diese schöne Art und die Widmung einer eigenen Tafel gerechtfertigt sein wird. Unbegreiflicherweise ist Russegger dieses Fossil entgangen, also dass in Europa die erste

Publication*) erst sehr spät erfolgte, 1847—51 auf Grund zweier höchst unvollständiger Stücke, die Herzog Paul von Württemberg aus Afrika mitgebracht hatte, dem zu Ehren Meyer den Namen gab. Vorher hatte Orlebar**) in Bombay den Krebs sehr kenntlich abgebildet und kurz beschrieben als „*Carpilius* aus der egyptischen Wüste". Sein abgebildetes Stück misst 0,07 Millim. in der Länge, 0,130 in der Breite und gehört zu den grössten Formen des Mokattams. Das von Meyer 1847 beschriebene ♂ misst nur 0,059 in der Länge, 0,092 in der Breite und 0,023 in der Höhe. Obgleich Meyer auch noch ein Exemplar (♂) von Mannheim, und einige Stücke aus der Zschokke'schen Sammlung in Aarau zur Verfügung hatte, so war doch an den Exemplaren von Scheeren, Füssen, Maul, Kieferfüssen u. dergl. nichts zu sehen, so dass Reuss***) nach seinen 4 vorliegenden Exemplaren 1857 die Meyer'sche Beschreibung wesentlich vervollständigen konnte. Unter diesen 4 Stücken sind 3 Männchen von 0,078 bis 0,080 Länge und 0,115 bis 0,120 Breite. Ein Weibchen ist nur 0,048 lang und 0,076 breit. Doch auch diese Beiträge lassen noch vieles zu wünschen übrig. Zum Zweck einer vollständigen Beschreibung musste ein noch viel umfassenderes Material gesammelt werden und zwar an Ort und Stelle. Unter der Hand des Arabers fallen die Fossile selbstverständlich mehr oder minder beschädigt und zerbrochen aus den Steinen, es handelte sich daher darum, dieselben mitsammt dem umgebenden Gestein zu sammeln und sie zu Hause mit Musse zu präpariren. Glücklicherweise sind sie im untern Mokattamsteinbruch hinter den Kalifengräbern bei Cairo so häufig, dass ich auf wenigen Gängen einige Duzende sammeln konnte. Ein sehr vollständiges Exemplar danke ich Hrn. Dr. Reil in der Abassie, zwei andere sehr

---

*) Dunker und Meyer, Paläontogr. I. 2. Lief. 1847.

**) Some observations on the Geology of the Egyptian Desert by A. B. Orlebar Journal of the Bombay 1845.

***) Zur Kenntniss foss. Krabben. Denkschr. d. Wiener Akademie 17. 1859. p. 38.

schöne Stücke hatte schon 1859 Herr Th. v. Heuglin unserer Sammlung geschenkt.

Auf Grund dieser Exemplare geben wir auf Taf. V einige Beiträge zur genaueren Kenntniss unseres Krabben.

1) Der Cephalothorax. Derselbe misst an unserem grössten Exemplare ♂ 0,075 in der Länge, 0,125 in der Breite, 0,024 in der Höhe. Drei andere Stücke, gleichfalls ♂ messen 0,070 in der Länge und 0,120 in der Breite. Ein Duzend weiterer Männchen messen — die nur wenige Millimeter differirenden Maasse gegeneinander ausgeglichen — 0,064 in der Länge, 0,108 in der Breite.

Die Schalen der Männchen erkennt man bei einiger Uebung bald schon an der Oberseite, welche entschieden flacher und glatter ist, als die der Weibchen. Der Thorax des Weibchens ist gewölbter, als es bei irgend einem Männchen der Fall ist und ausserdem durch die Warzen und Erhöhungen bezeichnet, welche höher und auffälliger sind als am männlichen Thorax. Unser grösstes Weibchen misst 0,058 in der Länge, 0,104 in der Breite, 0,038 in der Höhe. Die gewöhnliche Grösse ist jedoch geringer und durchschnittlich die des Fig. 9, a b abgebildeten Exemplars. Eine Anzahl Stücke ♀ messen 0,055 in der Länge und 0,090 in der Breite. Das kleinste vor mir liegende ♀ sogar nur 0,045 in der Länge, 0,072 in der Breite.

Noch kleinere Exemplare gehören offenbar jungen Individuen an, was man schon der schlecht erhaltenen weichen Schale ansieht. Das überhaupt kleinste Stück ist nur 0,035 lang und 0,058 breit, das somit bereits das gleiche Verhältniss der Länge zur Breite zeigt, wie auch die ausgewachsenen Schilder der Männchen wie der Weibchen.

Die Stirngegend des Cephalthorax (Fig. 4) betreffend ist in erster Linie die Bemerkung von Reuss, der Stirnrand sei mit vier spitzigen Zähnen besetzt, dahin abzuändern, dass sechs solcher Zähne vorhanden sind. Zwei dieser Zähne sind kleiner und verstecken sich leicht im Gestein, so dass in diesem Fall nur 4 sichtbar sind. Bei sorgfältiger Reinigung werden jedoch sicherlich immer 6 Spitzen zu Tage treten, je 3 und 3 in einen

kleinen Bogen zusammengestellt, in welchen sich die Antennen legen. Im Anschluss an die 3 Spitzen der Stirne umgibt ein hervorstehender eckiger Augenbrauenrand die Augenhöhle, in welchem theilweise noch die Reste eines gestilten Auges liegen. Der Augenbrauenrand ist in 2 ungleiche Theile getheilt, der grössere derselben, welcher der Stirne zunächst liegt, hat 3—4 zarte Höcker, der kleinere, der Lebergegend zugewandte, hat Eine Hauptspitze und eine kleine Nebenspitze. Wenden wir den Thorax um und sehen ihn von unten an Fig. 5, so legt sich das Epistoma als ein kleines Züngchen vor die Scheidewand der Antennen. Rechts und links von ihm liegt die Basis der inneren Antennen, und dann, getrennt durch ein weiteres dreieckiges Plättchen, die Basis der äusseren Antenne. Von diesen selbst ist nur einmal ein Fetzen erhalten.

Auch die Maulgegend ist in Fig. 5 abgebildet. Das Präparat wurde durch vorsichtiges Absprengen der Kieferfüsse erhalten, um auf den Grund der Unterseite des Brustschildes zu kommen, und zeigt am oberen Rande das Epistoma und das Paar Schildplättchen an der Basis der Antennen, darunter einen Xförmigen Mundspalt, der durch zwei gleiche, einander gegenüberliegende dreieckige Platten gebildet ist und zwei ungleiche, die in der Richtung der Längenaxe liegen. Unterhalb des Mundspaltes beobachtet man noch 2 härtere, in Kalkspat umgewandelte Kieferplatten. Alle diese Organe sieht man nur, wenn man sich entschliesst, die Kieferfüsse, die z. B. Fig. 9, 6 noch sichtbar sind, mit der Nadel wegzunehmen. Der äussere Ast des Kieferfusses legt sich nie an den innern glatt an, sondern steht aufrecht auf dem Basilartheil, der innere aus 2 Artikeln bestehende Ast dagegen birgt sich gegen die Mediane des Thiers; den beweglichen Finger konnte ich jedoch leider nie beobachten, er scheint von weicherer Substanz gewesen zu sein und somit keinen richtigen Versteinerungsprocess durchgemacht zu haben.

2) Das Abdomen des männlichen Krabben hat Reuss l. c. T. VI F. 2 abgebildet und die 6 Segmente genau beschrieben, dass hierüber nichts Weiteres zu sagen ist, dagegen wurde bis jetzt das Abdomen des Weibchens noch nie abgebildet. Ich liess es

daher Fig. 9, b. genau darstellen. Die 4 ersten Segmente sind gleich hoch, nehmlich je 3 Millimeter und werden breit von 10 zu 14 Millim. Das 5te Segment kommt dem 5ten des Männchens am nächsten, oder unterscheidet sich vielmehr gar nicht von demselben, dagegen übertrifft das letzte, sechste an Grösse wie an Gestalt das entsprechende Glied am Männchen. Die Gesammtlänge des Hinterleibs beträgt 35 Millim., während der eines ungefähr gleich grossen Männchens nur 25 Millim. misst. In Fig. 10 sieht man das vom Abdomen befreite weibliche Sternum, in welches sich der Hinterleib hineinlegt. Der Unterschied zwischen Männchen und Weibchen ist nur der, dass bei diesem das Sternum bis zum ersten Sternalring vom Hinterleib bedeckt ist, während bei jenem das Sternum vom 1ten bis 3ten Ring frei vor Augen liegt. Sprengt man nun beim Weibchen mit Vorsicht den Hinterleib vom Sternum ab, so sieht man zwischen dem 4ten und 5ten Sternalring 3 kleine rundliche Oeffnungen, die Eileiter, von denen 2 seitlich, eine grössere in der Medianlinie liegt.

3) Die Füsse und Scheeren waren weder H. v. Meyer noch Reuss bekannt, schliessen sich übrigens enge an das lebende Geschlecht *Carpilius* an. Vom Kieferfusspaar war bereits die Rede, dessen Basilartheil sich an den ersten Ring des Sternums legt. Dieses Basilar legt sich zwischen die Sternalseite des Thorax und das Sternum hinein und bildet die Basis sowohl des äusseren Astes, als des zweiten Artikels des inneren Astes.

Anschliessend an das Basilare des Kieferfusses fügen sich der Reihe nach die Basilartheile der 5 Paar Füsse an, unter denen nur das erste Paar ein Scheerenpaar ist. In Fig. 4 ist das Scheerenpaar von oben zu sehen mit seinen Dornen und Warzen an Finger, Hand und Vorderarm, während Fig. 6 eine einzelne vollständige Scheere von der Unterseite aus sehen lässt. Der Scapulartheil des Scheerenfusses ist dessen erstes Glied, in dieses fügt sich der Trochanter mit 2 Charnierplättchen, der Arm ist kurz und kräftig, dessgleichen der Vorderarm. Das grösste und stärkste Glied ist jedoch die Hand. Auf der Unterresp. Innenseite ist die Schale sämmtlicher Theile des Fusses

glatt, die Ober- oder Aussenseite mit einer Reihe spitziger Dornen besetzt. Die beiden Finger, der bewegliche wie der unbewegliche, tragen auf der Innenseite 8—9 abgerundete Höcker. Die 4 übrigen Füsse (Fig. 8) sind dem Scheerenfuss gegenüber von verschwindender Grösse, die letzten Glieder einfach, wie bei *Carpilius.* Ihre Präparation kostet viele Mühe, da sie sich gleich im Gestein verstecken, daher auch bisher noch nicht gekannt waren.

Ueber die Oberfläche des Schildes und Beschaffenheit der in milchweissem Zustand befindlichen Schale ist nur noch beizufügen, dass dieselbe über und über mit dem feinsten punctirten Chagrin überzogen ist, der an den warzenförmigen Erhöhungen sich häuft, wie solches an Fig. 7 unter der Loupe gezeichnet ist. An den beiden Exemplaren 4 und 9 sind die grösseren Warzen und Dornen, auch die beiden stilförmigen am Hinterende des Schildes sehr genau nach Form und Zahl erkennbar.

Fundort: Der untere Steinbruch am Mokattam hinter den Kalifengräbern östlich Cairo.

Lobocarcinus Cairensis Frs. Taf. III, Fig. 1—3. Ein Blick auf die Zeichnung genügt, um die Uebereinstimmung des Geschlechtes, aber die Verschiedenheit der Art zu erkennen. Der Krebs ist um mehr als das Doppelte breiter als lang, er misst nämlich 54 Millim. in der Länge und 128 Millim. in der Breite. Der gezahnte Rand, der Reuss zur Aufstellung des Geschlechtes *Lobocarcinus* Anlass gab, ist von dem des *L. Paulino-Württembergicus* wenig verschieden. Nur in der Kiemengegend weicht die Stellung und Form der Dornen ab. Es hängt diess mit der Höhe des Thorax zusammen, die beim *Paulino-Württembergicus* am Anfang der Herzgegend am grössten ist. Der Hinterrand des Thorax und der Dornenrand fallen hier nicht wie bei *L. cairensis* zusammen, vielmehr fällt, wie Reuss und Meyer diess gezeigt haben, die hintere glatte Gegend steil von dem Dornenrand zum Hinterende des Thorax ab.

Die Oberfläche der Schale bietet bei *L. cairensis* ein ganz anderes Bild als bei *Paulino-Württembergicus,* indem Herz und Bauchgegend durch tiefe Rinnen umzeichnet sind und spitze Warzen die einzelnen Gegenden scharf markiren. Dadurch tritt

bei *Cairensis* eine ganz bestimmte Zeichnung von Vertiefungen und Erhabenheiten zu Tage, deren Schönheit durch die ausserordentlich feine und zarte Punctation der Schale noch erhöht ist.

Fig. 2 lässt die Scheerenballen mit dem beweglichen Finger von aussen sehen, der dem gleichen Individuum angehört. Sämmtliche Dornen sind schlanker und spitziger und neben der oberen Reihe lauft in der Mitte des Ballens eine zweite mit feineren vornen her, die Höcker auf der Innenseite der Finger sind klein, aber spitz, nicht abgerundet, wie in Fig. 6.

Dass auch die Füsse wesentlich verschieden und viel grösser sind, als bei der verwandten Art, zeigt Fig. 3, in welcher eine Sternumhälfte mit der Basis der 5 Füsse abgebildet ist. Die Füsse selber sind breit und kräftig, leider aber das äussere Fingerglied nicht erhalten.

Fundort: Bihr el Fachmeh.

Atergatis Boscii Desmar.

*Paläocarpilius macrocheilus* Milne Edw.

*Brachyurites antiquus* Schl.

Mit Recht nennt man diesen Krabben einen tertiären Kosmopoliten, denn er ist an aller Welt Enden das Hauptfossil der Nummulitenetage. Allerdings am Mokattam nicht häufig, aber doch vorhanden. Wenn Reuss loc. cit. pag. 35 sagt: das Schlotheim'sche Originalexemplar soll zwar nach dessen ausdrücklicher Versicherung aus den Bausteinen der egyptischen Pyramiden stammen, die vollkommene Uebereinstimmung mit den vicentinischen, sowie der Umstand, dass seither aus Egypten nichts weiter bekannt geworden, machen es sehr wahrscheinlich, dass in Betreff des Fundorts eine Täuschung unterlaufen und auch das Schlotheim'sche Exemplar bei Vicenza gefunden — so ist diese Annahme unrichtig und dagegen Schlotheims Angabe vollständig gerechtfertigt.

Fundort: Baustein am Mokattam.

Callianassa macrodactyla Milne Edw.

„ prisca Milne Edw.

„ nilotica Jahresh. Taf. III, Fig. 11.

Deren nähere Beschreibung siehe oben pag. 259.

## 2. Das miocene Gebirge.

Droben in Oberegypten zwischen den Königsgräbern von Theben und den Tempelresten von Luqsor steht mitten im Kleefeld und den Waizenäckern „das Memnonsbilderpaar, das traurigholde, das seit Jahrtausenden im jungen Golde vom Erstlingskuss der Morgensonne tönt.“ Es sind die beiden Bildsäulen von Amenopht und Ramses, das Gesicht dem Aufgang der Sonne zugewandt, zwei Monolithe von 70 Fuss Höhe, am Postament 17 Fuss allweg messend. Der Stein ist ein kieseliger braunrother Sandstein, klingendhart *), und stammt ohne allen Zweifel aus dem Djebel Achmar bei Cairo. (Wenigstens muss Jeder, der die Achmarsteine mit dem Gestein der beiden Monolithe vergleicht, beide für identisch erklären.) Es ist der Mühlstein, der auch im Becken von Paris das Hangende des dortigen Eocenen bildet, dessen Auflagerung auf die Schizasterbank im Mokattam bei jeder Excursion im Osten des Gebirges beobachtet werden kann und am Djebel Achmar eine besonders mächtige Entwicklung gefunden hat. Von einer vulcanischen Einwirkung auf den Berg, wie Russegger wegen der „rothgebrannten, verglasten“ Gesteine wähnt, ist natürlich entfernt keine Rede. Denn in vollständig horizontalen Bänken lagern die Sandsteine auf

---

*) Der Stein klingt unter dem Hammer wie eine Solnhofer Platte. Der nördlich stehende Koloss ist die berühmte klingende Statue, an welchen die Griechen die liebliche Sage vom schönen Memnon knüpften, der alle Morgen bei Sonnenaufgang seine Mutter Aurora begrüsste. Nach Letronne bildet sich die Sage erst 27 a. C., als die Statue bei einem Erdbeben zersprang. Jetzt klafft sie weit und ist durch Unterbau und Einbau nur nothdürftig geflickt. 14 Fuss tief steckt sie im Saatfeld. Ein Schlingel von Beduinen-Junge klettert, so oft Fremde kommen, an dem tiefen Sprung in dem Koloss bis in Brusthöhe des sitzenden Königs hinan und lässt durch Anschlagen mit einem Hammer oder Beil, das er dort versteckt hält, gegen ein Trinkgeld die Säule tönen! Hatte wohl das Tönen, das durch eine Menge griechischer und römischer Inschriften am Fuss der Säule bezeugt ist, damals schon in einer derartigen Manipulation seinen Grund?

den Kalkmergeln, die denn auch seit vielen Jahrtausenden für die verschiedenartigsten Zwecke ausgebrochen wurden. Diese Steinbrucharbeiten im Achmar, namentlich jene altegyptischen, welche alsbald Monolithe von 80,000 Cubikfuss dort hoben, haben dem Achmar eine Gestalt gegeben, die auf den ersten Blick an einen ausgebrannten Krater erinnert. Der Haldensturz mit seinen schwarzbraunen, glasartigen Sandsteinblöcken gleicht dem des Vesuvs und ist es zum Mindesten ebenso beschwerlich, über denselben zum Rand hinanzuklettern. Von da geht es in den ausgebrochenen Steinbruch hinab, den man, ohne die Phantasie sehr in Anspruch zu nehmen, einem Krater vergleichen mag.

Auf dem Wege von der Abbasseye bei Cairo zum Djebel Chascab, der mit zu den lohnendsten Excursionen von der Stadt aus gehört, lässt man die Schutthalden des Achmar rechts liegen und reitet in der Ebene, beiläufig auf der Grenze zwischen Eocen und Miocen, eine Stunde lang gegen Osten. Eine enge Schlucht bildet hier den Eingang zu einer kleinen Oase, bestehend aus einer einsamen Sykomore und einigen mageren Pflanzen aus der Familie der *Asclepias* und des Ginsters. Die Quelle heisst natürlich auch „Ain Musa“, wie es wohl überhaupt zwischen dem Nil und dem Sinai keinen Quell gibt, der nicht Mosis Namen trüge. An der linken Seite der Schlucht stehen gelbbraune, stark gesalzene Kalkmergel an, einige Fuss mächtig, aus denen man mit leichter Mühe Knochen und Schilder herausgrubelt. Man erkennt die starken Rippen von Cetaceen, ähnlich dem *Halitherium*, unserer deutschen Molasse und Schilder von *Chelydra*. Letztere hat sehr viel Aehnlichkeit, soweit ich nach den Bruchstücken urtheilen kann, die ich auf einer Excursion zu mir steckte, mit *Chelydra Murchisoni* v. Mey., die im schwäbischen Tertiär, z. B. in Steinheim, so schön gefunden wird. Ueber diesem Mergelgebirge mit Gypsschnüren durchsetzt und von Fasersalz durchdrungen wird das Gebirge sandig und kieselig, roth gefärbt und beginnt der Horizont der verkieselten Holzstämme.

Seit den Zeiten der napoleonischen Expedition ist der „ver-

steinerte Wald bei Cairo", wie man in Handbüchern und Reisebüchern die Localität des Djebel Chascab nennt, zu einem Wunder Egyptens geworden, zu dem jeder Reisende pilgert. Von Cairo sind es 1½ Stunden Kameelzeit; Dragomane, Fremdenführer und Eselsbuben dringen in jeden Reisenden, das Wunder zu besehen, das je nachdem den Einen überrascht und höchlich befriedigt, den Andern aber enttäuscht. Hunderte von zerbrochenen Weinflaschen und zerrissenen Conservebüchsen, die zwischen den Kieselstämmen des versteinerten Waldes zerstreut liegen, zeugen jedenfalls von dem zahlreichen Zuspruch, den der Wald Seitens der Europäer gefunden, und der rücksichtsvollen Fürsorge der Führer und Gastwirthe, ihre Gastfreunde keinen Mangel leiden zu lassen in der Wüste. Der Eindruck, den der Djebel Chascab auf mich machte, war derselbe, den ein mitteldeutsches Braunkohlenflötz macht. Zahlreiche gewaltige Stämme eines Balsambaumes liegen die Kreuz und die Quer im Sand, beziehungsweise in dem Liegenden des miocenen Sandsteingebirges. Nach Unger gehören die zahlreichen Proben, die ihm Reisende aller Art zur Untersuchung gebracht haben, nur Einer Art an, die er Nicolia egyptiaca*) nennt. Der anatomische Charakter dieses Holzes ist folgender: Jahresringe fehlen, das Holz aus Prosenchym- und Parenchymzellen in mannigfaltiger Vertheilung, diese dick- und dünnwandig. Getüpfelte Gefässe zerstreut, mit Zellen erfüllt, einzeln oder zu mehreren vereint, kurzgliederig. Die Tüpfeln behoft,

---

*) Cf. Sitzungsb. d. kais. Akad. d. Wissensch. Bd. 33, pag. 299. Obgleich auf den ersten Blick am Querbruch der Stämme eine concentrische Streifung scheinbar Jahresringe der Hölzer erkennen lässt, so stellt sich bei den Schliffen doch heraus, dass diese scheinbaren Ringe nur Folge der Pressung sind, indem gequetschte und normalbeschaffene Holzschichten mit einander abwechseln. — Durch H. v. Heuglin erhielt Unger (Sitzungsbericht vom 12. Juli 1866) die vollständig gleiche Art fossilen Holzes aus Woro-Heimano unfern der Festung Magdala, etwas nördlich von Schoa und dem Wollo-Galla-Land aus einer Höhe von ungefähr 10,000 Fuss über dem Meer. Basalte, Pechsteine und heisse Quellen sind dort in der Nähe.

an allen Wänden gleich oder an den äussern Wänden ohne Höfe, Markstrahlen verlängert aus 1—4 nebeneinanderliegenden Reihen Parenchymzellen. Die Vergleichung mit lebenden Hölzern zeigt, dass die Gefässe von *Sterculea* und *Astrapaea*-Arten ebenso gruppirt sind, und hält es Unger nicht für zu gewagt, das Holz der *Nicolia* als einer Büttneriacee oder Sterculiacee angehörig zu betrachten.

Diese Nicolienstämme liegen nun nicht etwa zu Duzenden oder gar zu Hunderten, sondern vielmehr in Wahrheit zu Tausenden in der Wüste Chascab zu Tage. Wo der Sandstein verwitterte und im Laufe der Zeiten das Material für den Wüstensand abgab, da witterten zugleich aus den Sandbänken, darin sie als in ihrem Flötze lagen, die verkieselten Stämme heraus und decken über 2—3 Meilen hin im „kleinen", noch weit mehr aber im „grossen" Chascab die Oberfläche. Die Touristen besuchen nur den kleinen versteinerten Wald, der grosse liegt 7 Stunden östlich Cairo und beansprucht dessen Besuch eine starke Tagereise. Hier erst kann man im vollsten Sinne von einem „gefällten Walde" reden. In der Nähe des Bihr el Fachmeh liegt die Wüste in Wahrheit so voll Baumstämmen, dass ausser dem feinen Sand der Wüste kein anderer Stein mehr sichtbar ist als der Feuerstein, in welchen die Nicolien verwandelt sind. Ich mass Stämme von 1 Meter Durchmesser an der Basis und 20—30 Meter Länge. Für Reisende, denen der Anblick von Kohlenflötzen unbekannt ist, sind das überraschende Thatsachen, über welche die abenteuerlichsten Phantasien schon niedergeschrieben worden sind. Der Geognost sieht darin nichts Anderes, als was ihm jede Kohlengrube aus der Miocenzeit bietet, mit dem einzigen Unterschied, dass sich unter den Wassern Deutschlands Kohlenstoff und Pflanzenfaser erhielt, während unter dem Einfluss des kieseligen Sandsteins im Mokattam die Holzfaser sich in Kieselsäure verwandelt. Die climatischen Veränderungen aber, welche seit der Zeit der Miocene mit den Nilländern vor sich gingen, sind offenbar keine andern, als die auch innerhalb Deutschlands sich bemerkbar machen, wo Bal-

sampappeln und Cypressen vorherrschend das Material für die deutsche Braunkohle lieferten.

Ausserdem stimmt gar Manches, was wir im heimatlichen Tertiär zu sehen und zu finden gewohnt sind, so zum Beispiel die Anbohrung der alten Schichten am Ufer des miocenen Meers durch die Arbeit der Pholaden und ähnlicher Minirer. In Schwaben macht es uns, seit wir auf der grossen geognostischen Landeskarte die Grenzen des Ulmer Tertiärs zum weissen Jura der Alb festzustellen bemüht sind, grosse Freude, in ganz bestimmten Linien das alte Meeresufer eintragen zu können, in Linien, die sich aus dem Vorhandensein von Pholadenlöchern an den Felsen des Jura's ergeben. Wer solche besonders schön sehen will, der gehe z. B. nach Heldenfingen oder Altheim auf der Ulmer Alb; am Rande der tertiären Ebene, die Ein grosses Kornfeld bildet, erheben sich an den genannten Orten in steilem Absturz die plumpen Felsenkalke des weissen Jura's. Auf der Seite gegen die Ebene sind sie gleich den Felsenklippen an dem Ufer der Meere über und über durchlöchert und durchnagt, zum unwiderstehlichen Beweis, dass hier einst die Fluthmarke des miocenen Meeres gewesen und diese Felsen zwischen Ebbe und Fluth jenes Meeres gestanden. In den Löchern der Pholaden steckt Sand, Schlamm und theilweise die Schalen mi-




Profil hinter den Kalifengräbern von Cairo.

ocener Muscheln. Die Schalen der bohrenden Muscheln selber sind dagegen meist verschwunden. Ganz die gleiche Geschichte vor den Thoren von Cairo. Geht man vom Bab el Naçr über

die Schutthügel des alten Cairo hin zu den altberühmten Gräbern der Kalifen, diesen muselmännischen Heiligthümern im edelsten Saracenenstyl, so befindet man sich bereits mitten in der Sandwüste. Einige hundert Schritte hinter den Gräbern erhebt sich schwach ansteigend ein Sandsteinhügel, in dem man bald den Ursprung des Wüstensandes erkennt. Dasselbe Korn, dieselben gerollten durchsichtigen Quarze, dieselben farbigen Kiesel und denselben feinen Staub erkennt man in der Schichte, die gelöst den Wüstensand und Wüstenstaub bilden. Kochsalz durchdringt die Schichten durch und durch, mit dessen Hilfe die Schichte an ihrer Oberfläche stets frisch zersetzt, von welcher der Wind immer frischen Staub und Sand wegfegt und neuen Flugsand zu dem schon vorhandenen häuft. Dieses gesalzene Sandgebirge kennzeichnet sich bald als miocenes Gebirge durch seine Austern, Balanen und Schildigel und lagert an die Steilwände des Nummulitenkalkes in einer Weise an, dass dessen Felsriffe als altes Ufer des miocenen Meeres sich erkennen lassen. Die ganze hora 9 zerklüftete Nummulitenwand ist derart von Pholaden und Lithodomen zernagt und deren Hohlräume mit miocenem Sand angefüllt, dass in Wirklichkeit keine, auch nur handgrosse Platte frei bleibt, welche die Pholaden sich nicht zu ihren Wohnungen auserlesen hätten. Die Vergleichung dieser Pholadenlöcher mit denen Schwabens lässt keinen Unterschied bemerken; ich nehme daher keinen Anstand, sie geradezu *Pholas rugosa* Broc. zu nennen, wie wohl unsere schwäbische Bohrmuschel am richtigsten genannt wird. Die Löcher sind langgestreckt, birnförmig; die grössten messen 18 Centim. Länge und 3—4 Centim. Durchmesser; gewöhnlich beträgt der Durchmesser nur 1—2 Centim., ungefähr bei Fingerslänge. Von den Schalen der Bohrmuscheln ist auch hier nichts sichtbar, dagegen klebt hart am Nummulitenfels eine Trümmerschichte von Muschelschalen und Quarzsand, wie man heutzutage noch am Fusse von Felsenklippen die Trümmer von Meerthieren findet, welche die Brandung an der Klippe zerschellte. *Ostrea undata* Gf. und *Pecten Dunkeri* May. mit

Balanusfetzen herrschen unter dem zertrümmerten Material bei weitem vor.

Auf der Westseite des Nilthals wiederholt sich am Fuss der alten Nummulitenfelsen der Sand, der Pholadenstrand. Der miocene Sand bildet hier die lybische Wüste, wie im Osten von Cairo der arabische, und erstreckt sich hüben wie drüben weithin gegen Norden bis zum Mittelmeer. Südlich von dem uralten Pflasterweg, der von den Ruinen des alten Memphis schnurgegerade auf die Cheopspyramide zuführt, schauen aus dem Wüstensand milde, weissgelbe Kalkbänke; sie sind das Hangende der grossen Sphynx und bilden einen 12 M. mächtigen milden Baustein, der mit der Turitellenbank (pag. 292) abschliesst. Diese Bank, als oberstes Glied des Bergrückens ist gerade so wie die Bänke am Mokattam von Pholaden zernagt, mit Austern besetzt und mit Meersand und Quarzgeschieben belagert. Diess zieht sich auf der Route nach Saqâra gegen eine Stunde weit nach Süden, immer dem Rande des Nilthals entlang. Allmählich verflachen sich die Hügel und treten gegen Westen zurück, ausserordentlich weiche, abgerundete Formen bildend, aus denen nur da und dort ein grauer, vom Wüstensand glatt polirter eocener Kalkkopf hervorschaut. Der ganze Nilthalrand und die Hügel sind wieder jener jüngere Meersand, der sich stellenweise mit den schönsten Fossilen füllt. Denn hier liegen die berühmten „Clypeaster von Gyzeh," wie man sie längst in den europäischen Kabineten kennt. Kein Besucher der Pyramiden kann sich dieser Clypeaster erwehren, die von den fremdenführenden Beduinen fast jedem Reisenden gegen das unvermeidliche Bakschich förmlich aufgedrungen werden. So kommt es, dass in fast keiner europäischen Petrefactensammlung die Clypeaster von Gyzeh fehlen, aber Niemand kannte die Localität oder die Art ihres Vorkommens: „angeblich," sagt Freiherr A. von Barnim, *) „brachten uns die Araber diese Petrefakten aus der lybischen Wüste. Alle unsere Versuche jedoch, die Fundstätte dieser

*) Reise des Freiherrn A. v. Barnim durch Nordost-Afrika. Berlin 1863. pag. 44.

Organismen kennen zu lernen, welche von den Eingebornen einem strengen Monopolsystem unterworfen sind, waren vergeblich." Es lag mir begreiflich viel daran, einmal an Ort und Stelle das Vorkommen dieser prächtigen Echinodermen zu beobachten und gab ich mir alle Mühe, die sonst immer dienstfertigen Beduinen zu bestimmen, mich an den Platz zu führen, wo sie gefunden werden. „Wir bringen Dir hundert Stücke," war die Antwort, „aber Du kannst nicht in die Wüste. Die Gefahr ist zu gross, und müssten wir büssen, wenn Du deinen Kopf verlörest". In der That musste ich bei zweimaligem Besuche der Pyramiden von der Erfüllung dieses sehnlichen Wunsches abstehen. Das drittemal endlich gelang es, 2 Monate nach den ersten vergeblichen Versuchen mit Hülfe des befreundeten Beduans, der indess in meinen Diensten über die sinaitische Halbinsel an den obern Nil mich begleitet hatte. Von der Sphinx aus gingen wir in rein südlicher Richtung 45 Minuten hart am Rande der Wüste im Nilthal hin. Gegen Westen lag nun ein flacher kaum 20 Meter hoher Hügel vor uns, an dessen Westrand die Schichten von den Wüstenstürmen frei gefegt waren und ihre ursprünglichen Lagen unter dem Sande sehen liessen. Es war die Stelle: denn am ganzen Hügel ward schon von den Beduinen gewühlt und lagen die Trümmer der Fossile in unglaublicher Menge umher. Pecten und Austern sind noch zahlreicher vorhanden als die Clypeaster, um erstere kümmert sich aber der Beduine nicht, nur den Schildigel nimmt er mit. So viel nur immer möglich war, wurde natürlich beigesteckt und die besten und lehrreichsten Stücke ausgewählt; namentlich gehören die inneren Kalkstützen der Schale und die durch Verwitterung macerirten Porenstrassen und Tafeln mit zu dem Interessantesten, was an diesen Fossilen beobachtet werden kann.

Das Vorkommen des Geschlechts Clypeaster ist sehr bezeichnend und wichtig. Durch das Mitvorkommen von Nummulitenkalken, die als Geschiebe oder Riffe im Hügel stecken, darf man sich nicht beirren lassen. Beide sind durch lange Zeiträume von einander getrennt und Clypeaster eines der leitendsten Fossile des miocenen Gebirges. Nach Bronns Lethäa bestimmte

man die Art in Deutschland gewöhnlich als *Cl. grandiflorus* (*crassus* Agass.), doch passt weder Beschreibung noch Abbildung ganz. Die Arten alle sehen auf den ersten Blick einander sehr ähnlich, doch weicht bei genauerer Betrachtung die Stellung der Eierlöcher und der Augen so bedeutend ab (cf. Dr. Philippi Paläontogr. I. T. 38—40), dass der Name *C. egyptiacus*, der in Frankreich üblich sein soll (eine Publication hierüber ist mir nicht bekannt), zur Bezeichnung dieser ebenso schönen als wichtigen Art gerechtfertigt erscheint.

Auf Taf. VI, Fig. 11 ist ein Schnitz aus unserem Seeigel abgezeichnet, und Fig. 12, a—c das wohlerhaltene Perisoma mit je 1 Paar Fühlergängen und Zwischenfühlergängen. In Schnitze wie Fig. 11 bricht die Schale am liebsten auseinander: in der Regel sieht man auch an demselben im Scheitel das Intergenitalloch (Fig. 12), durch das der Schnee heraustritt, dessgleichen den Rand von 2 seitlichen Eierlöchern. Die einzelnen Tafeln, 33 vom Scheitel bis zum Rande, 12 vom Rand zur Mundöffnung sieht man kaum (Fig. 13), so sehr ist die ganze Oberfläche der Schale von Tuberkeln über und über bedeckt. Nach dem Abstehen des Thiers waren die Schalen länger oder kürzer einem Macerationsprocess ausgesetzt, ehe sie versteinerten. Dieser Process wirkte zunächst auf die Ränder der einzelnen Kalktafeln und griff die Platten am stärksten auf der breiten Fuge an, dann kam es an die schmale Fuge und ging der Process in eigenthümlichen Absätzen vor sich, die ohne Zweifel dem Process des Wachsthums analog sind. Bereits treten einzelne Gefässgänge von der Grösse der Porenlöcher zu Tage, je weiter die Maceration vorschreitet, um so zahlreicher beobachtet man sie, bis endlich die ganze Perisomaschichte abfault und das innere durchbrochene Kalkskelet sichtbar wird. Die Kalkschale zeigt überall den Blätterdurchgang des Kalkspats, die Axen der Rhomboeder stellen sich jedoch regellos, ohne eine bestimmte Lage zur Schalenoberfläche oder zum Scheitel des Thieres einzunehmen.

Auf Fig. 14 liess ich, um das System der Kalktafeln vom Rande des Igels bis zu dem Beginn der Fühlergänge zu zeigen,

eines der längst vor der Versteinerung macerirten Exemplare abbilden, das dem nicht macerirten Stücke in Fig. 11 entspricht, während die Seitenansicht von Fig. 11 in Fig. 13 einen Einblick in das innere Kalkgerüste des Thieres gewährt.

Nächst den Schildigeln ist es Pecten Dunkeri Myr. Azoren V, 29, der an unserem Fundplatz in der lybischen Wüste entschieden die gewöhnlichste Muschel ist, aber auch am Mokattam und Geneffe nicht fehlt. Er unterscheidet sich von dem lebenden *P. vola* Klein nur unbedeutend, wie solches Mayer gezeigt hat. Zwischenhinein liegt *P. asperulus.* Seltener, aber nicht zu verwechseln ist der noch lebende Pecten pleuronectes, den auch das Wiener Becken enthält.

An Austern mangelt es ebenso wenig: meist grobgerippte Formen, die an Ostrea undata Gf. 78, 2 pag. 18 erinnern oder wohl mit dieser Art zusammenfallen.

Cytherea erycina Link. ist eine sehr charakteristische Muschel, von Becken in Wien und Bordeaux her wohl bekannt. Ich fand sie an der Station 14 bei Suez im Sandstein.

Balanus sulcatus Lmk. füllt immer mit seinen Trümmern in der nächsten Nähe der eocenen Klippe die Sande und bildet noch wie einst ganze Krusten über die Kalke. Man findet ausser der Art des *sulcatus* wohl auch noch andere.

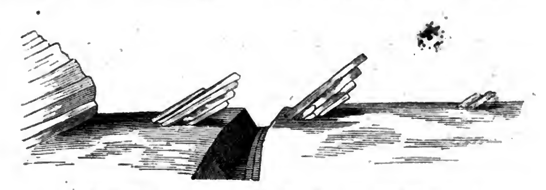
Ausserordentlich verbreitet ist Syndosmya apelina Ren. Hörn. VIII, 4 pag. 78, eine kleine 10—12 Millim. lange Muschel, mit sehr dünnem Gehäuse, die am Ufer des Mittelmeers noch lebt, übrigens ebenso bekannt ist aus den neogenen Schichten von Rhodus, Sicilien, der Lombardei und dem Wiener Becken.

Westlich dem Dorfe Saqára, am Rande des Nilthals zur Wüste gehen einzelne Sandsteinbänke zu Tage, die von der kleinen Muschel förmlich erfüllt sind.

Unter den Gasteropoden begegnet man im Sande überall den Steinkernen von zwei Strombus, einem mit Knoten versehenen und einem knotenlosen. Die eine knotige Art ist Strombus coronatus Defr. Hörn. Taf. 17 Fig. 1, ein im Neogen der ganzen Mittelmeergegend häufiges Fossil, das im indischen Meere noch seine verwandte lebende Form erhalten hat. Höchst

wahrscheinlich ist Str. Bonelli Brgn. Hörn. 17, 2 damit zu vereinigen, der sich in der That nur durch den Mangel an Knoten von *coronatus* unterscheidet und durch Uebergänge sich durchführen lässt. Beide Formen sind am Rande des Nilthals und am Fusse des eocenen Felsen zwischen Gyzeh und Saqâra sehr häufig. Gleichfalls nur Steinkern trifft man noch eine *Cassis,* die mit *C. crumena* Lam. so viele Aehnlichkeit hat, dass man bis auf weiteres sich des Namens wohl bedienen darf.

Während sich am Rande des abgebrochenen Nummulitengebirges das miocene Ufergebilde angelagert hat, macht es sich im Norden des Gebirges breit und flach, als Taggebirge am Isthmus und als Unterlage der jüngern Schichten in Unteregypten. Die Aufschlüsse der Eisenbahn von Cairo nach Sues und die frisch aufgedeckten Profile am Suescanal sind hiefür massgebend, Auf der Station VIII schneidet die Bahn noch in die Krabbenbänke des untern Eocen ein, hart daneben aber sind schon Gyps- und Mergelbänke. An der Station XIV ragen treppenförmig die Nummulitenschichten aus miocenem Sand und Mergel, deren Alter durch Pecten und Clypeaster gekennzeichnet ist



Profil an der Station XIV zwischen Cairo und Sues. Nummulitenbänke ragen treppenförmig aus miocenem Sand heraus.

Der Aufenthalt auf den Stationen ist zu kurz, um Vieles zu sammeln. Doch genügte das Wenige und ein Besuch der Schichten an der Böschung, um sich davon zu überzeugen, dass dieselben Verhältnisse hier herrschen, wie an den Böschungen des Canals bis Ismaila, wo man viel bequemer und sicherer seine Beobachtungen machen kann. In Sues miethet man eine Barke und ein Kameel, was die französische Canalverwaltung aufs

Bereitwilligste zur Verfügung stellt und wird nun im Kameelschritt durch den Süsswassercanal*) gezogen. Ein Gefälle des

---

*) Lange vor Christus schon unter den alten Pharaonen existirten Verbindungen zwischen Mittelmeer und rothem Meer (unter Sesostris 1400 v. Chr.), die Jahrhunderte lang benützt wurden, aber wieder zerfielen. Schildert doch Herodot den Canal, den Darius ausführen liess (um 500 v. Chr.), in einer Genauigkeit, dass an dessen Existenz gar nicht zu zweifeln ist. Herodot befuhr ihn wohl selbst, denn er beschreibt die Fahrt als 4 Tage dauernd und den Canal als einen vom Nil gespeisten, der zuerst gegen Osten am Fuss des Gebirges über Bubastis führe und dann nach Süden abbiege. Wann dieser Dariuscanal unbrauchbar und wieder verlassen wurde, weiss man nicht; sicher ist, dass Ptolemäus Philadelphus um 250 v. Chr. zur Zeit des neuaufblühenden Egypterreichs, eine ganz neue Canalanlage durchführte, welche nahezu denselben Weg einschlug als der gegenwärtig in Arbeit stehende Canal des H. v. Lesseps. Zu den Zeiten der Römerherrschaft wurde er noch benützt, zerfiel aber später, gleich den meisten alten Kunstwerken, und geschah unter muselmännischer Regentschaft selbstverständlich nichts, jene alten Bauten zu erneuern. 1799 war Napoleon wieder der Erste, der den alten Plan aufgriff und den Ingenieur Lepére mit den Nivellements beauftragte. Dieser fand das eigenthümliche Resultat, dass der Spiegel des rothen Meers 30½ Par. Fuss höher stehe als der des Mittelmeers, zweifelte aber selber die Richtigkeit des Resultats an, da die Arbeiten im Drange der Zeit und unter zahllosen Beunruhigungen durch feindliche Araberstämme gemacht worden, und es wurde, wie bekannt, im Drange der Napoleonischen Sturmperiode das Friedenswerk des Suescanals auch gänzlich vergessen und verschoben. Erst den 40er und 50er Jahren war es vorbehalten, die richtigen Vorarbeiten für dieses Werk zu treffen und zunächst richtig zu nivelliren. Fünf Nivellements, von Engländern und Franzosen ausgeführt, weichen nur um 94 Centim. von einander ab und ergaben einen fast unmerklichen Unterschied des mittleren Wasserstandes beider Meere von nicht ganz 4 Par. Fuss. — Im Jahr 1859 wurden nach jahrelangen Verhandlungen der sog. internationalen Commission mit der egyptischen Regierung die Arbeiten begonnen, welche zunächst darauf gerichtet sein mussten, die jeglichen Süsswassers entbehrende Landenge mit solchem zu versehen. Musste doch die Stadt Sues durch tägliche Wasserzüge von Cairo aus ihren Lebensbedarf beziehen und beliefen sich die Ausgaben der Compagnie einzig nur für die Beifuhr von Trinkwasser für die Arbeiter bei el Guisr während 6 Monaten auf 600,000 Fr. Die Compagnie kaufte sich zunächst um 2 Mill. Fr. in

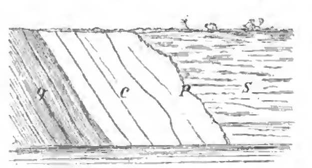
Wassers beobachtet man nicht, so unbedeutend ist es (1 Millim. von Timsah zur Suesschleusse), der Canal ist am Wasserspiegel 12,5 Meter breit, in der Tiefe 7,7 Meter, die Höhe der Böschung 1—2 Meter, (der tiefste Einschnitt am ganzen Canal überhaupt 10 M. bei der Schwelle von el Guisr.) Das Kameel zieht in 13 Minuten per Kilo die Barke, so dass man gehörig Zeit hat, aufmerksam die Aufschlüsse zu beobachten, auszusteigen, wenn man will und streckenweise auf dem Leitpfad neben dem Canal zu Fusse zu gehen. Von Sues an, wo zum Behuf des grossen Schleussenbaus auf 10 Meter Tiefe der Grund und Boden ausgehoben wurde, bis zum Kilometerstein No. 65 treten lediglich nur grünlichgraue und graue Gypsmergel mit Gypsschnüren durchzogen an den Tag. Die Schnüre erreichen

---

dem Ras el Wadi, dem alten Lande Gosen an, anschliessend an den östlichsten Punct, bis zu welchem die Süsswasser des Nils geführt waren. Durch dieses Wadi wurde anfänglich ein von Zagazig ausgehender Canal bis zu dem brackischen Timsahsee geführt und im Laufe des Januars und Februars 1865 zur Verstärkung des Canalwassers ein neuer Canal von Cairo bis ins Wadi gegraben. Nach nunmehr fünfjähriger Arbeit ist der seither wasserlose, unbewohnte Isthmus reichlich mit Süsswasser versorgt, das von Cairo und Zagazig aus in einem natürlichen Gefäll von 1 Millim. auf 1 Meter bis Timsah läuft und von da aus als von einer künstlichen Wasserscheide nach Norden bis Port Said, nach Süden bis Sues geführt wird. Am Timsahsee erstund bereits Ismaila, eine ansehnliche Franzosenstadt von 3000 Einwohnern, mit Caffeehäusern, Arena und Theater, längs der Canäle durchs Wadi sind nur bis Ismaila 60,000 Morgen Landes meist mit Baumwolle angepflanzt und sollen dem ganzen Canal entlang über 100,000 Morgen, vor Kurzem noch Wüste, in Culturland übergeführt werden können. Jedenfalls war der 29. Dec. 1863 ein rührendes Freuden- und Friedensfest, als in Sues zum erstenmal die Schleuse geöffnet wurde und der Nil sein Wasser ins rothe Meer ergoss. Von weiter Ferne her kamen die Wüstenbewohner mit ihren Kameelen und schwelgten im heiligen Wasser. Sie küssten dem Franken Knie und Hände, denn „Ihr seid Söhne Allahs, Ihr seid unsere Brüder". Man darf wahrlich die hohe Bedeutung des nunmehr vollendeten Süsswassercanals nicht unterschätzen, als wahren Segen für den Isthmus, als eine der glänzendsten Eroberungen Frankreichs in der egyptischen Wüste. (Siehe hiezu den Holzschnitt pag. 256.)

theilweise eine Stärke von 0,06 Meter, deutliche Klüfte im Gestein, die sich von den Seiten her mit plattigem Fasergyps gefüllt haben. Das Einemal bricht der Gyps recht winklich zu dem Blätterbruche P. Selbst handdicke Stücke sind noch durchsichtig und scheint der Faserbruch T, der hier ganz entschieden den Fasergyps gebildet hat, durch den Blätterbruch durch. Endlich schneidet der muschlige Bruch bei jedem Schlag den Faserbruch durch. Theilweise nimmt der Faserbruch einen weissen Seideglanz an, der sich in die gelbbraune transparente Perlmutterfläche aushebt. Das andere Mal lauft der Blätterbruch parallel mit dem Gang oder haben sich eine Reihe einzelner wasserklarer Krystallindividuen zu Einem ganzen Agglomerat zusammengemacht, wobei auch noch einzelne Thonstücke und Schlammpartikel zugleich mit dem Krystall umschlossen und miteinander zur Bildung eines andern umfassenden Krystalls mitgerissen wurden. Bei Kilo 65, dem Lagerplatz Chalouf, kommt der erste und einzige Wechsel der Schichte, ein Kalkfels durch Eisenerde roth und braun gefärbt. Nach oben weich und zerreiblich, ist er bereits in Eisenocker übergegangen, in der Tiefe aber sehr hart und den Ingenieuren höchst unbequem. Ich sah diese Bank nur am Süsswassercanal, am grossen Canal ward zur Zeit meines Besuches noch nicht gearbeitet, doch verdanke ich die genauesten Beobachtungen hierüber meinem verehrten Freunde und eifrigen Geologen, Herrn Dr. Reil, der im Mai 1866, als die Cholera unter den Arbeitern ausbrach, als Arzt den Isthmus bereiste und bei seinen geognostischen Aufnahmen jede Unterstützung der Ingenieure genoss. Gerade damals wurden die Gypsthone mit der überlagernden Kalkbank in einer Tiefe von 11,37 und einer Breite von 60 Meter ausgehoben. Die Kalkbank erreicht eine Dicke von 2,25 Meter, keilt aber nach oben bis zu 0,88 aus. Im Liegenden der Bank findet sich ein Lager von Haifischzähnen *(Carcharodon megalodon* Ag.); dieselben, die auf Sicilien und auf Malta so reichlich vorkommen und dort dem Miocen angehören, während im Hängenden Pholaden, Crocodilzähne und ausgezeichnete Reste grosser Wassersäugethiere sich finden. Beim Abbau dieser Kalkbank, der ein-

zigen festen Schichte am ganzen Canal, machte man eigenthümliche Erfahrungen. Die Kalkbank lagert auf den undurchlassenden gypsführenden Thonen, die man nur anzufühlen braucht, um sich von ihrem hygroscopischen Charakter zu überzeugen. Da man sich in dieser Gegend schon unter dem Spiegel des rothen Meeres befindet und der Thon eine wassergesättigte, undurchlassende Schichte bildet, so erklärte sich dadurch leicht die Beobachtung, beim Anbruch der Kalkbank Seewasser von doppeltem Salzgehalt hervorbrechen zu sehen, welches so mächtig quillt, dass es durch Pumpen entfernt werden muss und in den alten Pharaonencanal abgeleitet wird.



Böschung am Suescanal bei Chalouf. g = Gypsletten. c miocene Kalkbänke gesalzen, P Pholadenbohrungen mit Haifischzähnen, Pecten und Austern, S Sand.

Die Kalkbank ist ein zu Tage leicht verwitternder, von Salz und Gyps durchdrungener Kalkfels, der sich als die reinste Meeresbildung kundgibt, denn abgesehen von den in seinem Liegenden so häufig beobachteten Zähnen und Wirbeln von Carcharadon finden sich in ihm selbst zahlreiche Schalen von Bivalven und Bryozoenresten, die bei seiner raschen Verwitterung zu Tage aus ihm herausfallen. Ich nenne unter den Zweischalern:

Pecten scabrellus Gf. (Taf. 95, Fig. 5), ohne jedoch von der Identität der Art ganz überzeugt zu sein, und compositus Gf. Tab. 97, Fig. 3, der besser stimmt. Die Valven einer kleinen nur 12—13 Millim. grossen Art, welche am häufigsten auswittern, rechne ich zu P. asperulus Mst. Gf. 95, 8, der sehr gut stimmt, und endlich eine fast glatte, nur ganz schwach gerippte Art P. semicostatus Gf. Tab. 98 Fig. 7, die zuerst in Bünde beobachtet wurde.

Mytilus socialis A. Braun. (Fdb. Tab. 30 Fig. 6) und Ostrea cyathula Lam. weisen mit dem übrigen Vorkommen auf miocenes Tertiär hin.

Pecten Dunkeri. May. findet sich hier ebenso, wie bei Saqára (pag. 310), nur etwas kleiner.

Dazu kommen noch prachtvolle Bryozoen, wie *Repteschaaripora, Escharipora, Corymbosa* und andere, über die ich wegen mangelnder Kenntniss der Arten und unzureichenden wissenschaftlichen Hilfsmitteln nichts Näheres zu sagen im Stande bin.

Zunächst über der Kalkbank folgt loser Sand. Eine dünne Schichte reich an Schalentrümmern von bohrenden Conchylien und an Crocodilzähnen ist zugleich das Lager von Knochen und Zähnen grosser Quadrupeden, Cetaceen und Haifische.

Bezeichnend vor Allem ist: Hippopotamus. Herr Dr. Reil hatte die Gefälligkeit, mir nicht bloss genaue Zeichnungen von 2 bei Chalouf gefundenen Unterkiefern, sondern auch einen letzten unteren Backenzahn zu übersenden. Von dem rechten Unterkiefer eines ausgewachsenen Individuums sind ausser dem 5 Centim. dicken Schneidezahn noch 4 Backenzähne vorhanden. Die Höhe des Kiefers am ersten Zahn gemessen beträgt 13 Ctm., die andere Zeichnung stellt das hintere Kieferstück eines jungen Individuums dar, bei dem der hinterste Zahn noch in der Alveole versteckt ist, ebendahin gehört auch der Zahn selber, den ich in Händen habe. Ich kann zwischen demselben und den Zähnen lebender Nilpferde, *H. amphibius* L., die wir hier in unsern Sammlungen besitzen, keinen Unterschied finden. Im Uebrigen fehlt es mir an Material zur Vergleichung mit den Hippopotamuszähnen von Palermo, welche man in 2 Arten *H. Pentlandi* und *major* C. trennt.

Dr. Schweinfurt sah (Gl. VI, 2) bei den Ausgrabungen zu el Guisr das Schädelfragment eines Phacochaerus. Dieses Vorkommen würde ganz gut zu dem des Hippopotamus passen und uns in jenes Clima der Mitteltertiärzeit versetzen, da diese plumpen, hässlichen Dickhäuter nicht blos bis in den Norden Afrika's, sondern weiterhin über einen grossen Theil von Europa verbreitet waren.

Endlich erhielt ich theils in Zeichnungen, theils in Natur Rippen und Wirbel von Halianassa v. M. Die Reste dieses

Dugongs sehen den Vorkommnissen von Flonheim und Weinheim ausserordentlich ähnlich, die man *H. Schinzii* genannt hat.

Diese junge Tertiärbildung erstreckt sich am Fusse des alten eocenen Gebirges über den ganzen Isthmus hin. Aus ihm erst ragt das ältere Tertiär hervor. Kommt man vom Mittelmeer her auf dem Canal, so ist der Djebel Geneffe das erste ältere Gebirge — Nummulitengebirge — dessen Schichtencomplex von gegen 150 M. in Stunde 8 streicht und in Stunde 12 gegen Süden einfällt, so dass der Berg seine Stirne mit dem Steilabfall gegen Norden streckt. Südlich vom Geneffe folgt unter denselben Verhältnissen h. 7 streichend der Djebel Awebet an der Station Nro. 14 und als dritter höchster Zug das Mokattamgebirge, wie man den ganzen Höhenzug, der von Cairo in südöstlicher Richtung sich nach Sues zieht, zu nennen pflegt. Derselbe gipfelt im Atáquah in einer Höhe von nahezu 1000 M. ü. d. M. So haben wir 3 hinter einander gelegene Treppen, in denen das hohe Gebirge, das Nil und rothes Meer von einander trennt, gegen Niederegypten abfällt. Sämmltliche 3 Treppen sind älteres, eocenes Tertiär; was zwischen den Treppen liegt, ist junges Tertiär, was die geologische Action der Treppenbildung und wahrscheinlich des Anfangs der Bildung des damals erweiterten Mittelmeers in die Zeit nach der Eocene verlegt.

# IV. Jüngere Meeresbildungen.

Das Thor, durch welches ein Europäer gegenwärtig Egypten betritt, ist Alexandria. Die Excursionen, die ein Geognost von hier aus machen kann, führen allein nur an die Meeresküste. Denn im Binnenland hören Schichten und Steine auf und haben die Alluvionen des Nils ältere Schichtenglieder zugedeckt. Wo aber die starke Brandung, die donnernd an den Felsenklippen der flachen Küste sich bricht, am Ufer nagt, da tritt auch die Unterlage des Bodens von Alexandria zu Tage, die in den Steinbrüchen von Mex eine Mächtigkeit von 10 Metern gewinnt. Das erste volle Interesse des Fremden nimmt wohl der Schutt des alten Alexandriens in Anspruch, der bergehoch an der Küste aufgehäuft ist. Derselbe entstammt mitunter der ältesten Zeit der egyptischen Reiche, nächstens der Geologie verfallen und bildet wahre Alterthumssammlungen von Bausteinen und Ornamenten, welche die Meereswelle dem Besucher zurichtet. Alle mineralogischen Herrlichkeiten des alten Egyptens, die der grosse Alexander einst aus den Nilländern ebenso wie aus Griechenland und Asien zum Ruhme seiner Stadt herbeischaffen liess, liegen jetzt zertrümmert in den 40 Fuss mächtigen Schuttbergen, an denen die Welle täglich leckt. Man kann sich halbe Tage lang mit immer neuem Interesse am Strande herumtreiben und kann nicht ohne Rührung die Trümmer anschauen, die von der Welle bespritzt sich immer frisch glänzend in den bleichen Meeressand ausheben. Hier liegt eine 5 Meter lange corinthische Säule mit noch prachtvoll erhaltenem Capitäl, auf die jedes Palais in Europa stolz wäre, dort die Scherben einer Porphyrschale von Antico rosso, die in ihren Scherben noch Bewunderung erregt. Die Syenite und Granite von den Nilcataracten, die Diorite und Melaphyre des Sarkophagensteins, die prachtvollsten Porphyre von Tiefroth, Ziegelroth und Fleischfarbe, oder die dunkelgrünen Porphyre mit den weissen Feldspatcrystallen, Alles, was der Mons porphyrites und die sinaitische Halbinsel an Schmucksteinen aufzubieten

hatte — alle sind hier dem Geognosten ausgewaschen mitsammt den farbigen Marmoren aus der ganzen alten Welt. Die Marmore von Paros und Naxos erkennt man ebenso noch in ihren zerschlagenen Säulen, als die grünen und weissen Marmorplatten von Lacedämon. Sogenannter Wurstmarmor und Puddingstein, durchscheinende arragonitische Kalke und Alabasters, alle verkünden die vergangene Pracht und Herrlichkeit, die hier im Staube ruht. Dazwischen findet wohl auch ein scharfes Auge kleinere Kunstgegenstände von Metall, Münzen u. dgl. Doch gibt es für derlei Dinge Liebhaber genug und werden sie desshalb eifrigst von Alt und Jung, von Weissen und Farbigen gesammelt. Die Steine aber lässt diese Sorte von Sammlern liegen und findet ein geognostischer Liebhaber hier eine Auswahl, wie vielleicht an keinem andern Puncte der Welt. Eine Stunde lang zieht sich östlich vom alten Hafen das Schuttfeld des alten Alexandriens hin und sieht man hier weit und breit keine andern als fremde, von Menschenhand aus aller Welt herbeigeführte Steine.

Der eigentliche Boden und Untergrund Alexandriens ist ein junger Küstensandstein. Um ihn zu studiren, geht man am besten am neuen Hafen vorbei über den Canal und die arabische Vorstadt nach den Steinbrüchen von Mex. Diese Steinbrüche heissen sonst auch die Catacomben von Alexandria oder noch hochtönender die Bäder der Cleopatra. Der Stein, der hier neuerdings stark ausgebeutet wird, nicht nur für zahlreiche Neubauten von Alexandria, sondern hauptsächlich von der Suescanal-Compagnie für die Hafenbauten von Port-Said, ist ein bald feiner, bald gröberer Kalksandstein, der im Grunde nur aus dem Detritus von Conchylienschalen besteht und zum kleineren Theile aus feinem, farblosen Quarzsand. Gegenwärtig bricht man unter der Leitung französischer Ingenieure die vor Alters schon für Zwecke der Todtenbestattung durchwühlten Felsen vollends aus und legt damit die alten Gänge, Hallen und Grabnischen blos. Der feinere Muschelsandstein gehört zu den oberen Schichten, regelmässige Bänke bildend von einigen Fuss Mächtigkeit. Er macht keinen andern Eindruck als den

eines festgewordenen Dünensandes und besteht fast nur aus reinem Kalksand, der unter der Loupe wie fein zerstossene Muschelschalen aussieht. In Salzsäure löst er sich fast ganz auf und bleiben im Rückstand nur einige Körner farblosen Quarzes. Was mich am meisten an diesem Sande überraschte, waren zahlreiche kleine *Helix candidula* Stud.*), welche denselben füllten und ihm das deutliche Gepräge einer zwischen dem Einfluss des Festlandes und des Wassers getheilten Bildung geben. Die gröberen tieferen Bänke bestehen gleichfalls aus zertrümmertem Muschelwerk, in einer Weise, dass an der Structur der Schalen sich theilweise noch die Gattung der Cardien, Pecten, Patella, Natica u. s. w. erkennen lässt. Heliceen beobachtete ich in diesen unteren Lagen nicht. Ganz in Uebereinstimmung mit diesem Küstenkalk ist der heutige Meeressand von Alexandria. Er ist unter der Loupe das Gleiche, was jener ist und ist auch in seinem chemischen Verhalten eigentlich nicht verschieden **) von dem des Muschelsandsteins, wie folgende Analyse von Kalkstein von Mex und von Dünensand östlich der Steinbrüche von Mex zeigte

| | Kalkstein | Dünensand |
|---|---|---|
| Kohlensaurer Kalk . . . . . . . | 95,827 | 90,570 |
| Kohlensaure Bittererde . . . . | 1,300 | 3,948 |
| Schwefelsaurer Kalk . . . . . | 0,070 | 0,430 |
| Kieselerde und Eisenoxyd . . . | 0,980 | 1,057 |
| Unlöslicher Rest (Kiesel und Thon) | 1,191 | 3,800 |
| | 99,368 | 99,805 |

Der Ursprung des Dünensandes aus dem dermaligen Küstenkalk scheint mir unwiderleglich zu sein, um so so mehr als die genauesten Untersuchungen der französischen und englischen Techniker an der ganzen Nordküste Egyptens den innigsten Zusammenhang zwischen dem Dünensand und dem anstehenden

*) Es ist diese Schnecke die gleiche, die in Europa noch lebt und z. B. im Lehm von Cannstatt vielfach sich findet.

**) Cf. rapport de M. John Hawkshaw sur les travaux du canal de Sues Alex 1863. pag. XV.

Küstengestein dargethan haben. Der Küstenkalk von Alexandria zieht sich nur bis zum Westende der Bai von Abukir hin. In der Bai selbst ist er verschwunden und bei Raschid, der sog. Rosettemündung, weist die Analyse des Dünensandes auf

| | |
|---|---|
| Kohlensaurer Kalk . . . | 0,405 |
| Kohlensaure Bittererde . | 0,107 |
| Kieselerde und Eisenoxyd | 1,130 |
| Unlöslicher Rest . . . . | 97,958 |
| | 99,600 |

In ähnlicher Zusammensetzung ist der Sand von Damiette, der 94,607, und der von Port Said, der 96,680 unlösliche Bestandtheile enthält, stets entsprechend dem anstehenden Küstengestein.

Der Uferstreifen, der sich von den Steinbrüchen bei Mex in nordöstlicher Richtung bis zum Fort Abukir hinzieht, ist im Gebiet des ganzen Deltas der einzige Kalkfels, der seinen Ursprung einer Zeit verdankt, in welcher noch *Helix candidula,* eine indessen längst nach Norden gewanderte Schnecke, sich auf der afrikanischen Düne wohl fühlte. Von einer jüngeren Bildung, oder wie man vielfach lesen kann, von einer noch heute fortgesetzten Landbildung am Ufer Egyptens ist entfernt keine Rede und ebenso unbegründet ist es, wenn man die Küste Alexandria's in irgend eine, ob auch längst vergangene Verbindung mit dem Nil bringen will. Von einer neuen Landbildung in Unteregypten ist überhaupt längst keine Spur mehr zu sehen, und modificirten sich meine Begriffe von der Nildeltabildung auf Grund der Aufnahmen und Beobachtungen europäischer Ingenieure sehr wesentlich. Die Techniker fanden namentlich um Alexandria keine andere als eine das Land erodirende und allmählich verschlingende Wirkung des Meers. Von Ramleh bis Mex, d. h. eben etwa auf dem Gebiete, das einst die alte Weltstadt mit ihren Bauten bedeckte, greift die Brandung die Felsenunterlage des Bodens in einer Weise an, dass z. B. die alten Gräber, welche in den Fels gehauen waren, zum grössern Theil schon verschwunden und die Trümmer der Stadt mit ins Meer

hinein geführt sind. Der Grund hiefür ist unschwer zu erkennen, sobald man nur ein wenig aufmerksam zur Ebbezeit den Strand begeht: bekanntlich hat Alexandria einen alten und einen neuen Hafen: der alte ist heutzutage absolut unbrauchbar, die lichtgrüne See und die schäumende Welle künden die allgemeine Untiefe an und an ganzen Zügen von Riffen bricht sich allenthalben die tosende Brandung. Wo der alte Hafendamm sich ans Ufer anschliesst und die halbverfallenen arabischen Forts geisterhaft aus der See hervorragen, wo die Welle alle 15—20 Secunden das Ufer peitscht, da liegen Gallerien von Backsteinbauten, cementirte Estriche, gepflasterte Wege blos, die bereits mehr oder minder alle unter dem Meeresspiegel der Ebbezeit liegen. Dazu — wie oben gesagt, das Meer, das in die alten Grabgänge eindringt, die Schwierigkeit der Einfahrt aller Schiffe auch in den neuen Hafen und namentlich auch der brackische Mareotis,*) der trotz aller Mühe Mehámmed-Ali's nicht mehr trocken gelegt werden kann — Alles das lehrt unwidersprechlich, dass wir mit einer sinkenden Meeresküste zu thun haben.

Diess ist eine Thatsache, die an sich mehr als alle andern Umstände das Gelingen des Isthmusdurchstiches in sichere Aussicht stellt und alle die von neidischen Interessenten ausgestreuten Fabeln von Versandung der Canäle und von Verstopfung der Nilmündungen durch Nilschutt u. s. w. zu Schanden macht. Dergleichen Dinge wurden noch vor wenigen Jahren allgemein geglaubt und als Grund gegen die mögliche Ausführung des Canáls geltend gemacht; wer je an Ort und Stelle sich von dem wirklichen Sachverhalt überzeugt hat, dem kommen derartige Gedanken gar nimmer in den Sinn. Was der Nil schliesslich noch ins Meer führt, nachdem er vorher auf 100

---

*) Die Franzosen trafen bei ihrer Landung den Mareotis ausgetrocknet, bis auf wenige Süsswassertümpel. Seit die Engländer im April 1807 unter Sir Ralph Abercrombie die Landzunge zwischen der See und dem Mareotis durchstachen, um die Franzosen des süssen Wassers zu berauben, ist er nie wieder getrocknet.

Meilen langem Lauf von seinem Bette abgeleitet und in mehr als tausend Canälen angezapft und angesaugt worden ist, verschwindet fast vollständig als geologisches Moment. Bei Cairo steigt der Nil noch zur Zeit seines höchsten Wasserstandes um 8 Meter, bei Damiette und Rosette beträgt das Steigen nur 1 Meter. Der grössere Theil des Wassers, das durch die zahllosen Canäle die Culturfelder Niederegyptens befeuchtet, verdunstet oder verlauft in die seichten Lagunen des Menzaleh, Burlos, Edku und Mariut. Ein Gefäll des Wassers ist kaum noch zu beobachten. Von Geschieben ist ohnehin keine Rede, da das Wasser nicht Einen Stein mehr wälzt und bei seinem trägen Lauf durch das untere Delta mehr und mehr sich klärt. Von irgend einem Einfluss der Nilabsätze auf den Ufergrund des Meers fanden die untersuchenden Ingenieure der Suescanalcompagnie auch nicht die Spur. Der französische Ingenieur Mougel-Bey, der namentlich im Jahr 1860 und 61 im Auftrage des Vicekönigs die Nilmündungen aufgenommen und gerade mit Rücksicht auf ihre Absätze am Ufer studirt hat, weist überzeugend nach, wie ausser dem feinsten Thonschlick und dem zartesten Sande die Nilarme Nichts mit zum Meere bringen und dass der englische Capitän Spratt entschieden im Unrecht sei, wenn er z. B. zahlreiche kleinere Kunstproducte und die Scherben von Töpfergeschirr, mit denen die Welle am ganzen Ufer von Niederegypten spielt, auf den Nil zurückführen will. Die meisten Scherben und fremdartige Steintrümmer fand man gerade da, wo niemalen der Nil gemündet, zwischen dem Thurm der Araber und Abukir, weit weniger trifft man an der Mündung der Nilarme selber und erklärt sich das Vorhandensein der Scherben vielmehr aus den in alten und neuen Zeiten untergegangenen Ortschaften und der vieltausendjährigen Sitte, Uferstrassen zu gehen, auf denen natürlich das Trinkwasser mitgeführt wurde. (Hat doch heute noch wie zu den Zeiten der Pharaonen jeder Reisende seine Gullah [Wasserflasche] bei sich.) Somit werden derartige Erscheinungen gewiss richtiger Weise auf die einfachste und ebendamit natürlichste Weise zurückge-

führt, dass diese menschlichen Spuren, namentlich Geschirr und Töpferreste einfach im Lauf der Jahrtausende vom Ufer aus ins Meer geriethen, ohne dabei die Hülfe des Nils in Anspruch zu nehmen.

Die Ingenieure finden, meist zu ihrem grossen Leidwesen, als Untergrund unter dem egyptischen Culturboden einen losen, schwimmenden Meersand, über den sich erst der zarte Nilschlick ausgebreitet hat. Keinem aber derselben kommt es in den Sinn, die Sande in der Bai von Pelusium und die Barren von Port-Said irgendwie mit dem Nil in Verbindung zu bringen. Vielmehr wascht das Meer von den alten miocenen Dünen, als der Unterlage des egyptischen Grund und Bodens den Quarzsand aus, wo die Düne aus Quarzsand besteht, oder aber den Kalksand, wo sie wie zu Alexandria durch diesen gebildet ist und verschlingt so von dem sinkenden Strande, was ihm nach den Gesetzen der Physik geboten wird.

Solche Bildungen des gegenwärtigen Meeres kann man von Sues an längs der ganzen Küste des rothen Meers bis zur Breite von Assuan verfolgen. Wo auch unsere Barke das Land gewann und Steine am Ufer ihr Zeugniss ablegten, hatte man nur entweder altes crystallinisches Gebirge unter den Händen oder modernen Meeressandstein und Riffkalke. Gleich die Bucht von Sues wird, ehe das miocene Isthmus-Gestein anfängt und sich bis zum Durchstich von el Guisr an den Fuss der eocenen Felsen lagert, von einem jüngsten Tertiär, sogen. modernen Meeressandstein, begränzt, dessen Felsen 10—12 Fuss über der Fluthmarke liegen. Im Norden der Suesbucht, bei der Einmündung des maritimen Canals bricht man zur Ebbezeit einen zur Fluthzeit unter Wasser gelegten harten Felsen aus, der aus Rollstücken und Meermuscheln zusammengesetzt ist. Die Arten der Muscheln, die ich beobachtete, werden heute noch von der Fluth an den Strand geworfen und gehören zu der jetzigen Fauna des rothen Meeres. Weiter leckt die Welle am Ufer eine Wand von 10 Fuss Höhe blos, die aus dem feinsten gelben Sand besteht, offenbar einem alten Flugsand, und von einer Lage Muschelschalen und Gypscrystallen bedeckt ist, die zum Theil zu einer Art Breccie zu-

sammengebacken sind und vielfach an gleichartige Dinge unseres oberschwäbischen Tertiärs erinnern. Gebleichte Muschelschalen, Gypscrystalle und Salz sind rings um Sues und weithin auf dem Isthmus der Grund und Boden der Gegend. Einen trostloseren Anblick von einer Erdoberfläche kann sich kaum Jemand denken. Von einer Vegetation ist überhaupt gar keine Spur, selbst die hartstengligen Wüstengräser oder die stachligen und klebrigen Wüstenkräuter können in dem gesalzenen Gypsboden nicht existiren, der unter dem Fusse kracht und mit dem Perlmutterbruch seiner Gypscrystalle im Sonnenglanz spiegelt.

Mitten in dieser öden Wüste, die ein Europäer, wenn es nicht so heiss wäre, am liebsten einer eisigen Winterlandschaft vergleichen möchte, erhebt sich ein grüner Fleck, der einzige auf eine Entfernung von Tagereisen hin, Ain Musa mit seinen merkwürdigen Quellen. Früher war Ain Musa eine der wichtigsten Wasserstationen der Karawanen, die von Egypten nach Arabien zogen, jetzt — da der Süsswassercanal des Hrn. v. Lesseps das viel bessere Nilwasser nach Sues bringt, hat Ain Musa diesen seinen geographischen Werth ganz verloren, in nichts aber an seinem geologischen Interesse eingebüsst, das die Quellen dem Forscher bieten. Diese Quellen kommen nehmlich auf der Spitze isolirter 4—5 Meter hoher kegelförmiger Hügel zum Vorschein *) und ist eine beträchtlich Anzahl derselben auf dem Raume einer halben englischen Quadratmeile vereinigt. Die Quellen gaben zur Cultivirung des umliegenden Bodens Anlass und sind gegenwärtig auf einem Raum von einigen Morgen Gärten angelegt und Landsitze wohlhabender Europäer errichtet. Die Temperatur und Beschaffenheit dieser Quellen ist verschieden, erstere varirt zwischen 17 und 23° R., letztere zwischen einem kaum merklich gesalzenen Trinkwasser und einem ungeniessbaren Bitterwasser. Die Quellen selber brechen innerhalb der Gärten, wo die Cultur die natürlichen Hügel geebnet hat, aus trichterförmigen Bassins, innerhalb deren das Wasser in

*) Petermanns Mittheilung. 1861. Taf. 14.

zahlreichen Einzelquellen wie durch Mauslöcher aufquillt und jedes Loch, das man mit dem Stock in den weichen Boden sticht, wird zum neuen Quellrohr. Doch lassen sich die natürlichen Verhältnisse besser als innerhalb der Gärten ausserhalb des Opuntia-Haages in der Wüste erkennen. Tausend Schritte östlich von der Oase steht eine einsame Palme am Fusse eines



Quell bei der Oase Ain Musa in der Sueswüste.
Nach einer Zeichnung von Max Eyth.

5 Meter über die Ebene aufsteigenden Hügels: auf dessen Spitze steht eine Wasserlache von 1,3 M. Durchmesser und 0,5 M. Tiefe. Das Wasser ist ungeniessbar gesalzen und bitter, sowie 17 ° R. warm, ein dintenschwarzer Schlamm deckt den Boden. Der Abfluss geschieht in einer handbreiten Rinne, doch erreicht das Wasser kaum die Ebene, indem der Wüstensand am Fusse des Hügels alsbald das Wasser wieder verschlingt. Zahlreiche Wasserkäfer, die sich an der Hand festbeissen, Melanien (*M. fasciolata* Oliv.), die lustig im lauen Wasser herumkriechen und wie ich bald zu meiner Freude bemerkte, Hunderttausende von durchsichtigen Pinselflöhen (*Cypris delecta* Müll.) füllten das kleine Bassin. Mit der hohlen Hand Wasser schöpfend, fing ich Duzende, die mit ihren gefranzten Fühlern herumruderten und

schliesslich auf der Hand strandeten. Bald auch zeigten sich im Schlamme zahllose undurchsichtig gewordene Schalen abgestandener Thiere und schliesslich erwies sich der Fels, der den Hügel umschliesst, durchgängig von Cyprisschalen gebildet. Die Sache lag klar vor Augen: die Cypridinen bauten den Hügel, die Millionen Thierchen cementirten mit ihren Kalkschalen im Laufe der Zeit den Sand, durch den die Quelle aufsteigt, und bauten schliesslich die Quelle ein, zunächst so hoch sie stauend, als es überhaupt nach physikalischen Gesetzen möglich war, hernach aber sie förmlich abschliessend, so dass ein Theil der früheren Quellen gar keinen Ausfluss aus der Cyprismauer mehr findet. Dazu zeigt die mikroskopische Untersuchung des Schlammes Diatomeen*) in ungeheurer Menge, die den eigentlichen Quellabsatz repräsentiren. Ausser den Diatomeen fanden sich auch Infusorien und Insektenreste, die mit kohlensaurem Kalk den Schlamm bilden. Der Druck auf das Wasser stammt offenbar aus dem, wenn auch 2—3 Meilen entfernten Ráhah-Gebirge. In den schwach gegen das Meer geneigten Schichten lauft und sammelt sich das, ob auch spärliche Wasser, das an der Abbruchstelle zu Tage tritt, wo die Schichten steil gegen die rothe Meer-Spalte abfallen. Eine im Süden der Oase zu Tage tretende Schichte tertiären Kalkes zeigt Streichen und Fallen der Bänke deutlich. Ruhig aber wären von jeher die Wasser im Sande verronnen, wenn nicht das organische Leben, speciell also die Schalen der Cypris allmählich die Quellgänge eingemauert und an einigen Stellen

---

*) Herr Eulenstein, der sich für diese mitgebrachten Schlammproben interessirte, fand:

*Epithemia gibba,*
,, *argus,*
*Denticula tenuis,*
*Fragilária capucina,*
*Pinnularia viridis,*
*Orthosina arenaria,*
*Mastogloia Smithii.*

Die Arten der Gattung *Mastogloia* kommen mit Ausnahme der *M. Smithii* im Brack oder Meerwasser vor. Diese findet sich meist im Süsswasser, bisweilen aber auch im Brackwasser. Die übrigen angeführten Arten sind ächte Süsswasserarten.

bis zu 12 und 15 Meter über die Ebene der Wüste und 30 M. über die Fluthmarken getrieben hätten. Mit Stock und Hammer liess sich leicht die Probe machen, dass alle diese Hügel mit ihrem Wassertümpel auf der Höhe auch seitlich angezapft werden konnten, worauf das Wasser mit Gewalt zu der eingetriebenen Seitenöffnung ausfloss.

Solcherlei Bildungen können als moderne, jetzt noch fortdauernde angesehen werden, wie auch die Niederschläge auslaugender, mit Salz und Gyps gesättigter Wasser, die da und dort am Canalbau die oberflächlichen Lagen der beweglichen Sande unter einander verkitten.

Weitaus die wichtigste Rolle unter den jüngern Meeresbildungen spielen die **Korallriffe**, die ich am Hadjar el Ma nördlich el Tôr, und auf der africanischen Seite hinter Cosseir, im Ambaga zu beobachten Gelegenheit fand und die ausserdem noch über Tagereisen hin am Ufer des Meeres zu Tage gehen. Bevor das fossile Riff zur Untersuchung mir zum Verständniss kam, bot das moderne Riff alle seine Reize auf, um mich zu fesseln und mir zum erstenmal das unvergessliche Schauspiel des südlichen Lebens zu zeigen, das auf den vorherrschend aus Madreporen, Alcyonen, Milleporen und Astraeen bestehenden Corallenbänken sich entfaltet. Längs des ganzen rothen Meeres zieht an den Ufern in der Breite von einigen 100 Schritten das Saumriff hin, an dem die Brandung Jahr aus Jahr ein tost und von dem jede Barke, wohlwissend warum, in respectvoller Entfernung bleibt. Von einer benachbarten Höhe aus, wie von der des Atáqah, erkennt man das Riff an der lichtgrünen Farbe des Wassers, die durch den Silberstreifen der Brandung getrennt von dem dunkeln Violettblau der Tiefe sich aufs schärfste abhebt. Wo nun längs der Küste irgend ein Tagwasser in das Meer mündet, das jetzt vielleicht nur noch einige Stunden im Jahr fliesst, aber wohl in früheren Zeiten noch reichlicher floss, da ist das Riff unterbrochen. Eine Lücke, je nachdem nur von 10 Metern, aber auch bis zu 100 Meter und darüber öffnet sich und bietet der gebrechlichen Barke des Rothenmeer-Schiffers den gesuchten Landungsplatz und ruhige Bergeplätze vor den oft recht gewaltigen Stürmen, denen dieses

schmale Binnenmeer ausgesetzt ist. Der Schiffer kennt diese Lücken im Riffe wohl alle, hier nur ist es zur Ebbezeit vom Lande aus möglich, wenn auch nicht trockenen Fusses, aber ohne erhebliche Schwierigkeiten das Riff zu begehen. Ich besuchte es zu el Tôr und hinter Cosseir. Die Breite des Riffes ist wechselnd bis zu einigen hundert Schritten. In der ganzen Breite des Riffes ist die Coralle abgestanden, nur am Saum desselben, wo es gegen die hohe See abfällt, ist das wunderliche Leben der Stöcke zu beobachten. Ohne zu tauchen ist es jedoch nicht möglich, sich derselben zu bemächtigen, dagegen ist das Wasser so wunderbar klar, dass man versucht ist, nach denselben zu greifen, obwohl die Entfernung 4—6 Meter beträgt. Das Riff ist in seiner Breite vom Ufer bis zum Saum einer Kalk-Felsenplatte mit rauher Oberfläche zu vergleichen, an der man äusserlich keine Spur von Corallenbau mehr erblickt. Erst wenn man mit dem Hammer ein Stück des körnigen Kalkes abschlägt, sieht man die Corallenstructur des Felsen. Was für ein Leben nun auf diesem Riff! Keine nur handgrosse Stelle, wo es sich nicht regt und zuckt und die Kruster und Anneliden ebenso als die Mollusken und Crinoideen gruppenweise bei einander ihr Stillleben führen. So neu dem Europäer der Anblick eines solchen südlichen Corallenriffes ist, so ist es doch dem Jurageognosten gewissermassen bekannt. Ich vermeinte in der That oft auf einem Weiss-Jura-Felsen bei Neresheim oder Nattheim zu stehen. So überraschend ähnlich ist der Gesammteindruck, den das jurassische und das moderne Riff macht. Die einzelnen Arten, die das Riff beleben, treten immer in Mengen auf, dass der Werth des Individuums kein anderer däucht, als der des Sandkorns oder des Wassertropfens. Die Menge der Individuen ist um so auffälliger, als einige Arten stets für sich leben und ihre bescheidenen Lebensbezirke haben, die sie nicht verlassen und die ihnen, wie es scheint, auch nicht streitig gemacht werden von Concurrenten.

Die ersten Schritte auf das Riff*) vom sandigen Ufer weg

*) Die nachfolgende Schilderung des Riffs bezieht sich auf das

führen an einen Wald braungrüner Algen, in dessen Schatten Patellen und Neriten sich wohl fühlen. Dieser erste Bezirk ist über 10 Schritte breit und bildet gewissermassen einen Saum ums Riff gegen den Strand. Neben der *Patella sp.* sitzt *Nerita albicilla* Lm., *Columbella mendicaria* Lm. und *Oliva funebralis* Lm. In den Löchern des Riffs, in denen das Wasser über die Zeit der Ebbe stehen bleibt, haben sich handgrosse violette Ophiocomen festgekneipt, die sich lieber Glied um Glied vom Leibe reissen lassen, als dass sie ihren Schlupf verliessen, irgend ein altes Pholadenloch, das Sand und Wasser mit der Zeit erweitert hat. Dazwischen tummelt sich geschäftig ein *Grapsus* oder *Gelasimus* um, der von Tümpel zu Tümpel springt, um nachzusehen, ob nirgends ein Cadaver liegt, der zu beseitigen wäre. Der zweite Rayon beginnt damit, dass becherförmige kürzere Algen jene erstern verdrängen. Vereinzelt findet sich nur noch *Columbella,* an Stelle der anderen trifft man *Natica melanostoma* Lm., *Cerithium maculosum* Lk., *Strombus gibberulus* Lk. und *floridus* Lk. und *Turbinella cornigera* Lk. Auch hier nur ein Streifen von wenigen Schritten, um dem dritten Lebensbezirk Platz zu machen. Die Algen werden seltner und sind violett und carminroth, einzelne prachtvoll anilinblau, prangen aber nur unter Wasser in diesem Farbenschmuck. Hier ist die Heimath des *Echinus* und des unnahbaren *Diadema,* der mir brennende Wunden versetzte, als ich mich seiner bemächtigen wollte. Dazwischen liegen anscheinend leblos unförmliche Ascidien, Phallusien und Pyrosomen, und sind Pinnen und Meleagrinen halb begraben in den Löchern. Freier bewegen sich die Gasteropoden, die durch *Dolium pomum* Lk., *Terebra caerulescens* Lk., *Ricinula tuberculata* Bl. und kleine *Trochus* vertreten sind. In flachem Gefäll neigt sich die Oberfläche des

---

eine halbe Stunde südlich Cosseir gelegene Riff, das ich mit meinem werthen Freund und Landsmann, dem Dr. Klunzinger, besuchte. Derselbe ist nunmehr seit 4 Jahren an dem dortigen Spitale als K. türkischer Sanitätsrath angestellt und ist von ihm bald eine genaue Beschreibung der Fauna von Cosseir zu erwarten.

Riffs gegen die See, so dass bei der Ebbe der Reihe nach der erste, zweite, dritte Lebensbezirk vom Wasser frei wird. Der erste ist somit nahezu volle 6 Stunden ausser dem Wasser, der zweite schon kürzere Zeit u. s. w. Man versteht es daher bald, wozu der Algenwald am Ufer dient, und warum gerade Patellen und Neriten dort leben, die mit ihren festgeschlossenen Wohnungen den 6stündigen Sonnenschein zu ertragen im Stande sind. Mit der Annäherung an die hohe See nehmen die Thiere zu, deren Bau eine kürzere Frist ausserhalb des Wassers verlangt. Wir sind 150—200 Schritte vom Ufer dem zurückweichenden Meere folgend und treten in einen neuen vierten Bezirk der Balanen, der Chama und der Austern. Der feste Wohnplatz dieser Thiere ist so gelegen, dass sie auch zur Zeit der niedersten Ebbe doch von jeder strandenden Welle*) benetzt werden und so zu sagen in beständigem Sturzbad leben. Mit besonderer Vorliebe sitzen sie um die Brunnen auf dem Riff, wie ich die Löcher nenne, die in der Nähe des Randes durch Rohre mit der See communiciren. Durch diese Gänge im Riff wogt das Wasser, so oft sich die Welle hebt, im Meer und im selben Augenblick, wo sich die Welle am Riffe bricht, stürzt aus dem Rohr ein Strahl vom Durchmesser des Loches hervor, so dass bis zur Wiederkehr der Fluth jedes der Löcher einem intermittirenden Sprudel zu vergleichen ist. Fehlen die Sprudel oder die immerwährende Benetzung des Grundes durch die Sturzwelle, so begegnen wir in den Tümpeln des Riffes dem grossen *Strombus tricornis,* mit seinem wahrhaft komischen Laufen, beziehungsweise Springen, seinem braunen hornigen Pantoffel am Fuss und den lebhaften, glänzenden Augen. — Wir sind jetzt am Rande des Riffs, dem fünften Lebensbezirk, doch wird hier dem Beobachter nicht mehr recht heimelig zu

---

*) Den 14. März zählte ich in einer müssigen Stunde bei ganz ruhiger See die Zwischenräume zwischen den wiederkehrenden Wellen mit der Secundenuhr und fand folgende Intervallen: 5, 15, 25, 32, 40, 50, 55, 59, 8, 13, 25, 33, 39, 46, 55, 4, 9, 15, 25, 31, 36, 50, 59, 3, 10, 20, 31, 40, 50, 2, 10, 20, 27, 34, 40, 52 u. s. w.

Muthe. In zähem Absturz geht es in die dunkelblaue Tiefe hinab und ängstlich weicht man der sich brechenden Woge aus, die drohend bis zum Rand kommt, als wollte sie den Fremdling mit in die Tiefe reissen. Hier am Rand sitzen riesige Holothurien und Actinien nnd zwischen den Aesten der Madreporen klafft die *Tridacna gigas* Lk. Der Fels, der bis hieher abgestanden ist, scheint durch und durch Leben zu bekommen, denn so weit man zur Tiefe blickt, zuckt es an ihm tausendfach und spielen die Fühler der Corallen flimmernd in dem ewig klaren Wasser. Ohne die Hülfe eines tauchenden Negers, der mit einem Hebel die Corallen losbricht, ist es nicht möglich, hier weiter zu beobachten.

Von dem Riffe lebender Corallen, dessen abgestandener Fels ziemlich genau den mittleren Meeresspiegel darstellen wird, treten wir wieder an das Ufer landeinwärts, wo wir bald demselben Riffe in verschiedener Höhe über dem jetzigen Meer begegnen. Das überraschendste ist bei Cosseir das Ambaga und am Hadj el Ma bei Tôr.

An alte Hornblendeschiefer und Diorite lehnt sich bis zu mehreren 100 Meter über dem Meere das Riff an, petrographisch zum reinsten Kalkstein geworden, hier marmorisch, dort körnig crystallinisch, scheinbar dolomitisch, in welchem factisch annähernd dieselbe Fauna beobachtet wird, wie im modernen Riff am Ufer. Gyps liegt theilweise darüber, theilweise darunter. Am Hadjar el Ma liegt über 40' Gypsmassen, welche im Niveau des Meeres beginnen, ein poröser Kalkfels mit unzähligen Steinkernen von Corallen und Mollusken; vielfach ist an ihm die Corallenstructur verschwunden, doch zeugen Millionen Steinkerne von Lithodomen, Clavagellen und Pholaden, dass vor Zeiten schon wie heutzutage diese Minirer das Riff nach allen Seiten hin durchnagten. Die Höhe des Berges schätzte ich auf 300 Meter und hat man nur zwischen zwei Anschauungen die Wahl: entweder stund in den Zeiten der Bildung dieses Riffes das rothe Meer 300 Meter höher, als es jetzt steht und zog sich im Laufe der Zeit zurück, oder aber hob sich seither der Meeresgrund

300 Meter über seinen früheren Meeresspiegel. Ein Drittes gibt es nicht.

Näher auf die einzelnen Arten einzugehen, lohnt sich der Mühe nicht, die von mir gesammelten 20—30 Species bieten ein zu unvollständiges Bild der Fauna und die Untersuchung dieser oder jener Art auf eine etwaige Abweichung von der lebenden Form hin kann nur durch einen an Ort und Stelle sich aufhaltenden Gelehrten geschehen, der sich täglich ein reiches Material zu verschaffen im Stande ist.

Namentlich ist es mit den grössten Schwierigkeiten der Untersuchung verknüpft, die Corallenstücke noch bestimmen zu wollen, von denen etwa ein Duzend vorliegt. Die einzige *Poraraea fenestrata* Edw. und Haime lässt sich mit Sicherheit vergleichen, es ist dieselbe Art, welche am Riff von Cosseir besonders zahlreich ist, vom Taucher in faust- bis kopfgrossen Stücken abgerissen wird und stets eine Menge schmarotzender Mollusken und Cruster in sich beherbergt.

Auf Taf. VI, Fig. 15 ist zur Vergleichung der subfossilen Art mit der lebenden abgebildet

Laganum depressum Lesk. *var. sinaitica* Frs. Unsere Form von dem alten 100 M. über dem jetzigen Meeresspiegel gelegenen Riff unterscheidet sich einmal durch die ovale Gestalt der Schale von der lebenden, z. B. an der Insel Bourbon. Die Gestalt der lebenden ist mehr pentagonal. Ausserdem ist auf der Unterseite der 5strahlige Stern, der um den Mund sitzt, ausgeprägt. Die einzelnen Strahlen des Sternes gleichen lanzettförmigen Blättern, zwischen welchen weitere fünf Strahlen gedrängter, regelmässig gestellter Wärzchen vom Mund zum Rand laufen. Auf der Oberseite unterscheiden weder Fühlergänge noch die Genitalplatte unsere subfossile Art von der lebenden.

Sehr häufig findet sich Pecten radula Lk. *var. subfossilis.* Es stimmt namentlich die Spaltung der Rippen. Im Uebrigen vergleiche auch den ausserordentlich nahe stehenden *Pecten bifidus* Mstr. Gf. 97, 10 von der Wilhelmshöhe bei Cassel. Ras Mungar ist ein Vorgebirge auf africanischer Seite, zwischen

dem Schwefelberg und Cosseir, wo wir landeten und eine Nacht zubrachten. Das Gebirge besteht dort aus marinem Sandstein und Sandgebäcke, in welchem dieser Pecten so vorherrscht, dass er vor allen andern Muscheln als Felsenbildner erscheint.

Pecten Reissii Bronn. Mayer, Madeira V, 32. Eine gestreifte Schale, auf der gröbere und feinere Rippen mit einander abwechseln. Auf den gröberen sitzen Runzeln, die kleine Erhabenheiten machen.

Fundort: Hadjar el Ma.

Häufiger als jede andere Muschel klopft man am Hadjar el Ma die Steinkerne von bohrenden Bivalven aus, von Pholaden, Clavagellen und Lithodomen, die fast mit jedem Hammerschlag aus den Corallenfelsen herausfallen.

Lithodomus Lyellanus C. Mayer, Mad. T. IV, F. 23. Die grosse 2 Zoll lange Art vom Hadjar el Ma mag wohl mit der Mayer'schen Art von Madeira übereinstimmen. Eine zweite ist der Kreidespecies d'Orbignys *obtusus, Terr. crétacés* pl. 345, Fig. 11—13 sehr ähnlich, eine dritte, von den Arabern Dattelkern genannt, wegen der Aehnlichkeit mit diesem Theile der dort am meisten benützten Frucht der Bélah.

Clavagella ist gleichfalls vielfach vorhanden. Man erkennt das Geschlecht an den concentrischen Streifen, welche auf den Steinkernen eingedrückt sind. Sie sitzt stets in Corallenstöcken, deren Höhlungen ihr Steinkern ausfüllt.

Pholas Sinaitica Frs. Taf. VI, Fig. 7. Steinkern. Die Art der Versteinerung dieser ächten Pholade ist zu charakteristisch, als dass wir nicht näher darauf eingingen. Sehr zahlreich finden sich die birnförmigen Knauer, die an ihrem schmalen Ende stets eine Ansatzfläche beziehungsweise eine Bruchfläche zeigen. Das Stück ist über und über besetzt mit den Reliefs einzelner Corallen, so dass man auf den ersten Anblick irgend einen birnförmigen Corallenstock vor sich zu haben wähnt. Ein Schlag auf den Knauer öffnet denselben und schält sich der Schaleneindruck der Pholas heraus mit der charakteristischen Radialbucht, die vom Wirbel zum Schalenrand hinläuft. Man sieht jetzt den Pholadensteinkern deutlich umgeben von einer linien-

dicken Kalkschichte ohne organische Structur, offenbar dem Kalkschlamm, in welchem das Thier lebte und den es selbst mittelst seiner Bohrarbeit täglich förderte. Der Schlamm drang natürlich in die Hohlräume des Corallenstockes ein und bildet jetzt nach der Versteinerung des Ganzen die Ausgüsse der Corallenhöhlungen oder die Coralle in erhabener Weise ab. Wir haben gewissermassen das Negativ der Corallen, abgedruckt im Kalkschlamm der Pholade, in deren Mitte die Schale steckt.

Die Steinkerne der übrigen Lamellibranchier übergehen wir, es sind Arten wie *Tridacna, Mactra, Lucina, Cardium, Cardita, Corbula.* Die der Gasteropoden sind seltner.

In der innigsten Verbindung mit dem Corallriff steht das Vorkommen von **Erdöl**, das an dem Djebel Zeit geschöpft wird. Die Erdölquellen liegen el Tôr gegenüber auf africanischem Ufer und sind wie auch der südlicher gelegene Schwefel vom Ras Gimscheh an den Marquese de Bassano verliehen, der beide Körper industriell zu verwerthen sucht und einiges Leben an die todten Küsten des rothen Meeres bringt. Die grossen Schwierigkeiten liegen immer im Mangel an Landungsplätzen. So kann z. B. wegen des Riffes selbst eine arabische Barke, ein grösseres europäisches Schiff schon gar nicht, nur 3 Viertelstunden von den Petrolquellen an das Ufer kommen. Ueber einen öden Strandweg, der nur Gyps- und Salzstaub und die Trümmer von abgestandenen Corallen aufweist, gelangt man am Fuss einer dunkeln Porphyrwand zu den Gruben. Die Petrolgruben sind Löcher, die in das Riff gegraben sind, wenige Schritte vom Ufer entfernt, in welchen das Seewasser im Niveau des Meeres steht. Auf dem Wasser, das höchst widerlich Schwefelwasserstoffgase aushaucht, lagert handhoch eine grünbraune, irisirende Schmiere, die von den Beduinen der Gegend in tragbare Glasballons (halb so gross als Schwefelsäureballons) abgeschöpft und an den Landungsplatz geschleppt wird. Die geladene Barke fährt dann nach Sues, wozu sie aber bei anhaltendem Nordwind oft Wochen nöthig hat, von wo aus das

Rohöl durch den Canal *) in einen französischen Hafen geschafft wird.

Das Petrol quillt ganz augenscheinlich aus dem Corallriff. Mir fiel nicht ein, an irgend einen andern Ursprung des Oels zu denken, als an den aus zersetzten organischen Körpern im Riffe selbst und der Lagune. Das nächst dem Meer gelegene Riff erscheint wie von Bitumen durchdrungen, das Oel schwitzt tropfenweise aus und wird von dem bis zu 25 ° R. erwärmten Seewasser als specifisch leichter nach oben genommen, auf welchem es schliesslich schwimmend stehen bleibt. — Der Eindruck, den die Bildung des Oels auf mich machte, war der eines höchst einfachen Vorgangs: ich brachte ihn mit der Zersetzung des organischen Körpers in der Lagune in Zusammenhang, welche so lange fortdauert, als das Leben in der Lagune währt. Diese Lagunen aber, mit ihrem Wasser, dessen Temperatur nie unter 18 ° R. fällt, (den Tag über hatten wir in der Mitte Januar 22—24 ° Lufttemperatur, in der Nacht sank dieselbe allerdings auf 12 ° und darunter, aber die Meertemperatur sank auch in solchen Nächten nicht unter 18 °) sind wahre Brüteplätze des Lebens, darin jeder Quadratfuss Meeresgrund sich regt und bewegt und das Auge, wo es sich hinwendet, Zuckungen des Lebens beobachtet. So todt die Küste ist und so wüste der Strand, so belebt ist das Meer und entschädigt sich die Natur im Leben des Salzwassers für das mangelnde Leben aller der Organismen, die süsses Wasser für ihr Dasein nöthig haben. Bei solchen Massen von Thierindividuen hält selbstverständlich der Tod seine reiche Ernte. Der beste Beweis dafür ist die Menge von Krabben, diesen Todtengräbern der Meere, die „Abu Kalambo“ des Arabers, der wohl eben wegen ihrer Nahrungsweise keines dieser Thiere geniesst. Tausende und aber Tausende von Geschöpfen treten täglich auf den Schauplatz des Lebens in der Lagune und ebenso viele gehen täglich ab, die Zersetzung geht im seichten, lauen Wasser mit begreiflicher Schnelligkeit vor

*) Im Januar 1867 fuhren die Schiffe des Marquis erstmals von Sues nach Port-Said.

sich, nur ein Theil der Gase, die sich beim Verwesen entwickeln, entweicht in die Luft, der andere condensirt sich zu sogenannten schweren Kohlenwasserstoffen, die sich in das abgestandene Kalkriff hineinsetzen, in dem dortigen porösen Kalk wahrscheinlich noch weitere Condensation erfahren und einmal zu Oeltropfen coagulirt, in den Gruben des Riffes sich sammeln. Französische Ingenieure hatten in der Nähe der Petroltümpel am Meer, offenbar von ganz irrigen geologischen Voraussetzungen getragen, grossartige Schürfe landeinwärts gemacht und bis zu 30′ tiefe Schlitze in das alte Riff getrieben. Ganz vergeblich! Im alten zu den Porphyren im Hintergrund ansteigenden Riffe schwitzt nicht ein Tropfen Oel aus, dringt aber auch kein Wasser durchs Riff, so fest schliesst der Corallenfels das Meer ab, dass in einer Entfernung von 100 Schritt von der Fluthmarke kein Wasser mehr in die 10 Meter unter dem Wasserspiegel geführten Schlitze eindringt. Staubtrocken ist es in ihnen und rechts und links stehen nur schneeweisse Corallenwände an. Der leitende Ingenieur war, wie mir schien, von der Ansicht ausgegangen, der Ursprung des Oels wäre nicht im Riff, sondern hinter demselben am Rand der Phorphyre, darum schlitzte er das Riff gegen die Porphyrwand hin und hoffte, die Quellen durch den 1 Meter breiten und 10 Meter tiefen Graben gegen das Ufer zu leiten. Und doch ist ganz deutlich, wie nur in nächster Nähe des Ufers, soweit das Lagunenwasser eindringt, Oel aus dem Riff schwitzt.

Diese täglich vor sich gehende Neubildung von Oel greift selbstverständlich in die frühesten Zeiten zurück. Ist doch im ganzen Gebiet des rothen Meers, dessgleichen in dem Tertiär von Egypten und dem Kreidegebirge Palästina's eine Menge Gestein von Bitumen durchdrungen. Die Schwefelwasser des Hammâm bei Tôr, im Gurrhundel, bei Sues kommen alle aus dem alten Riff und liegt vielleicht gerade in dem Bitumen der Steine der Grund für die erhöhte Temperatur, welche den meisten dieser Wässer eigenthümlich ist.

Dass zugleich mit dem Bitumen immer auch Chlor-Natrium sich findet, ist nur ein weiterer Beweis für den gemeinsamen

Ursprung beider aus der gesalzenen*) und zugleich an organischen Bestandtheilen überreichen Lagune. Ausser denselben gehört aber, vom geognostischen Standpunkt aus entschieden auch der **Schwefel** in den Bereich dieser jüngsten marinen Bildung. Eine halbe Tagereise südlich Djebel-Zeit ist das alte crystallinische Porphyr- und Dioritgebirge fern vom Ufer zurückgetreten. Auf mehrere Meilen landeinwärts ist das Ufer flach, der ganze Strand junges Meergebilde. Ein niederes, höchstens 25 Meter hohes Vorgebirge springt aus der Fläche hervor. Es ist das Ras el Gimscheh mit dem berühmten Schwefelberg oder wie der Araber es nennt: Djebel Keprit. Südlich dem Vorgebirge ist eine kleine Bucht, in welche die Barke durch eine schmale Lücke im Riff hereinschlüpft. Ein europäisches Fahrzeug kann hier gar nicht landen, ausserdem ist die genaueste Ortskenntniss nöthig, die nur der Anwohner am rothen Meere besitzt, ob er gleich von Compass und Logbrett keine Ahnung hat. Halbbegraben im Sande liegen einige Duzend Wasserfässer, vom Marquese für seine Arbeiter in den Schwefelgruben aus Sues herbeigeführt, sonst keine Spur von Ansiedlung, 2 verwitterte Beduinen waren die einzigen lebenden Wesen, die vom Marquese bezahlt, in der Nähe der Gruben sich aufhalten, um die Schwefelfässer und die Haufen ausgeschmolzenen Schwefels am Strande zu bewachen. Der Schwefelberg besteht aus gesalzenem Gyps, Gyps und Schwefel: so zwar, dass der lagerhafte schneeweisse Gyps, der aber von Chlornatrium vollständig durchdrungen ist, das untere Drittheil (beiläufig von 25' Mächtigkeit) bildet. Dieser Salzgyps verwittert zu einem weissen Mehl, das den Schuttfuss des Felsens bildet, Windwehen haben es platt gelegt wie Schnee und sinkt

---

*) Die Schichten um Ain Musa, auf denen die Wasser zu Tage treten (s. oben pag. 325) sind von Bitumen durchdrungen, das sich beim Erhitzen deutlich durch seinen Geruch zu erkennen gibt. Die Analyse, die Professor Marx in seinem Laboratorium von dem Gestein machen liess, zeigt, dass dasselbe ein Gemenge ist von Thon und kohlensaurem Kalk der Hauptsache nach, vermengt mit sehr wenig phosphorsaurem Kalk und schwefelsaurem Strontian, durchdrungen von Bitumen, Chlornatrium und Chlorkalium.

man drin bis über die Kniee ein, ehe man auf schmalen Tritten über den Gypsfelsen hinan klimmt. Im zweiten Dritttheil liegt der Schwefel im Gyps, im oberen Drittheil ist wieder Gyps. In offenem Tagbau bricht man nun das Mittelstück des Berges aus, allwo der Schwefel den Gyps vollständig durchdringt, auch ganze Lager und Nester gediegenen Schwefels aufsitzen. In dem oberen Abraum ziehen wohl auch einzelne Adern durch den Gypsfels (namentlich sind hier die schönsten Einzelcrystalle), aber die Verhüttung lohnt sich hier nicht. Somit fällt der obere Gyps in den Abraum und nur der mittlere von Schwefel durchdrungene wird ausgebeutet. In den unteren Gyps aber sind die einfachen Oefen eingehauen, in welchen der Schwefel aus den Gypsen abgesaigert wird.

Die Gypse, mit welchen der Schwefel vorkömmt, sind durchweg crystallinisch und blendend weiss. Ueberall spiegelt der Perlmutterbruch entgegen. Zwischen hinein heben sich die Schwefelcrystalle ab, oder durchziehen compacte Massen lagerhaft die Bänke des Gypses. Der Beschreibung nach muss das Vorkommen am Gimscheh von dem in Sicilien kaum verschieden sein, wenn auch der sicilianische Schwefel einer älteren Tertiärbildung angehört, jedenfalls kommen die Flächen der Schwefelcrystalle alle auch am Girgentischwefel vor. Hier aber wie dort wird in dem Faulen von thierischen Substanzen der Ursprung der schwefelsauren Salze ebenso, als des gediegenen Schwefels zu suchen sein.

## V. Schuttbildung und Schwemmland im Orient.

Ob es auch Jedem das eigene Nachdenken bald sagen wird, dass sich die Verwitterungen der Gesteine unter einem fast regenlosen Himmel nothwendig anders gestalten werden, als in der gemässigten Zone, so wird man doch, weil an europäische Verwitterungsverhältnisse gewöhnt, über die eine und andere Erscheinung betroffen, die uns Abendländern ganz fremd ist. Hiezu rechne ich vor Allem den Mangel an Humus. Weder in den Gärten von Rhoda und Schubra, noch in den Palmenhainen des Feirans, weder in der Ebene Saron noch auf den Bergen Juda's ist auch nur eine Spur jener schwarzen mulmigen Erde, die vorzugsweise aus den modernden Pflanzenresten oder aus animalischen Aschen besteht und erst in Folge der Cultur sich mit den mineralischen Bestandtheilen des Bodens vermengt. Wie ganz anders macht sich der Boden etwa auf der Höhe der schwäbischen Alb, die äusserlich so viele Aehnlichkeit mit den Bergen Juda's hat! Auf den höchsten kahlen Gipfeln der Berge liegen doch immer einige Fuss oder wenigstens einige Zoll schwarzer humöser Erde unter dem kurzgeschorenen Rasen, welcher den Fels deckt. Der Humus ist eine Art organischer Schichtendecke, deren Bestimmung im Haushalt der Natur ist, den Boden feucht *) und warm zu halten.

Die Entstehung des Humus ist nach meiner Ansicht abhängig von einem Winter, in welchem das Wachsthum der

---

*) Nach Rossmässler saugen Flüssigkeit aus der Luft auf (bei 12° R.) 50 Quadratzoll

| | | |
|---|---|---|
| Reiner Quarzsand . . | 0 | Gr. |
| Kalksand . . . . . . | 2 | „ |
| Ackererde . . . . . | 16 | „ |
| Feine Kalkerde . . | 26 | „ |
| Grauer Thon . . . | 37 | „ |
| Feine Bittererde . . | 69 | „ |
| Humus . . . . . . | 80 | „ |

Pflanze stille steht, die Blätter der Bäume fallen und die der Kräuter und Gräser welk zu Boden sinken. Unter der Schneedecke oder wenigstens bei erniedrigter Temperatur geht der Zersetzungsprocess der Pflanzentheile nur langsam vor sich, bleibt theilweise auf dem Stadium der sauren Gährung stehen und bildet sich ein Pflanzenmoder, eine mulmige Masse aus der unvollständigen Zersetzung hervorgegangen. Wenn mit dem Frühling der Stock wieder rasch in die Stengel schiesst und der Wald sich belaubt, wird der zu Boden liegende halbfaule Pflanzenrest des vorigen Jahres rasch überwuchert, vor dem zersetzenden Einfluss des Lichtes und der Einwirkung der Sonnenstrahlen geschützt und wächst im Lauf der Jahre unter dem Rasen die schwarze erdige Schichtendecke, die in unsern europäischen Culturländern den Wieswachs bedingt und den Bau aller Futterkräuter fördert. Ganz anders in den Ländern, die nur wenige Regentage im Jahre haben, wie Egypten und Arabien, oder wo, wie in Palästina, zwischen den beiden regnerischen Jahreszeiten (dem sog. Frühregen im November und December und dem Spatregen im März und April) 5—6 regenlose heisse Monate liegen, wo es Jahre ansteht, bis das Thermometer auf den Gefrierpunct sinkt, dagegen Temperaturen von über 30° R. sehr häufig sind. Der Stillstand der Pflanze fällt hier in die heisse Periode, das Grün trocknet ab, die Pflanzenfaser zerstaubt, der Zersetzungsprocess aller vegetabilischen Reste, beziehungsweise die Ueberführung aller Kohlenstoffverbindungen in Gase geht viel rascher vor sich, ein Pflanzenmoder existirt gar nicht, noch viel weniger bildet er Decken über die Schichten und nur auf dem Libanon und Hermon fängt ein grüner Rasen an, wie ihn der Europäer von seinen heimatlichen Wiesen her gewohnt ist. Wiesen im Sinne unserer Wiesen, d. h. jene Flächen, auf denen perennirende Gräser vorherrschen und einen soliden Rasen bilden, habe ich nirgends getroffen.

Selbst die grüne Ebene zwischen Meer und Gebirge, die Ebene Saron und Esdrelon bietet wohl den lieblichsten Anblick und gewährt namentlich dem Wüstereisenden doppeltes Entzü-

cken, nachdem er Monde lang des Reizes entbehrt hatte — aber von Rasenvegetation ist keine Rede. Es ist vielmehr eine kräuterreiche Steppenvegetation, üppig zwar in der Niederung, entzückend durch hundertfache Farbennüancen von Anemonen und Lilien, durch Kreuzblüthler und Labiaceen, aber immer tritt der Fuss zwischen den Kräutern auf nackten Boden, auf Sand in allen Farben, auf rothen und braunen Lehm, der über den Kalken liegt, auf lichte Mengungen von Kalk und Kreide, auf weisse Kreideverwitterungen oder aber auf Gyps, in Galiläa zwischenhinein auf Basalt- und Mandelsteinverwitterungen, kurz auf alle möglichen petrographischen Bodennüancen, nur nicht auf unsern europäischen Grasboden. Damit hängt zusammen das Fehlen des Waldes: wohl sieht man aus der Ferne da und dort dunkle grüne Flecke an den Gehängen, die wie Wald ausschauen, wie z. B. am Carmelzug landeinwärts; kommt man aber näher, so schrumpft er zu miserablem Gestrüppe zusammen, aus dem sich höchstens da und dort eine Knuppereiche oder ein knorriger Oelbaum erhebt.

Das muss einst anders gewesen sein, wenn man den alten Ruhm Palästina's begreifen will; ein gelobtes Land, „da Milch und Honig fleusst", muss Wiesen haben und Holz, der Libanon Wälder haben von Cedern und der Hermon von Cypressen, wenn Salomo zu seinen Flotten dort das Schiffsholz holte, das heute von Triest her und von Marseille muss zugeführt werden. Heutzutage reicht das einheimische Holz, das in Juda wächst, nicht einmal mehr für Särge aus, die Todten zu bestatten, geschweige denn für Bauholz irgend einer Art. Am Carmel ist kein Wald mehr, aus dem Bären brechen, kein Wald Hareth in Juda, da sich einst David versteckte. Die Gesetze, die Moses einst gab (Deut. 19, 5.): „wenn Jemand mit seinem Nachbar in den Wald geht" wären heutzutage nicht mehr nöthig, trifft man doch um Gibeon keine 5 Bäume mehr, um, wie Josua that (Jos. 5), die 5 Könige Canaans daran aufzuhängen, noch versteht man, wie es einst sich verlohnte, die Einwohnerschaft der volkreichen, streitbaren Stadt Gibeon zu Holzhackern und Wasserträgern zu machen. Wenn ferner von den Rinderheerden Abrahams, Lots

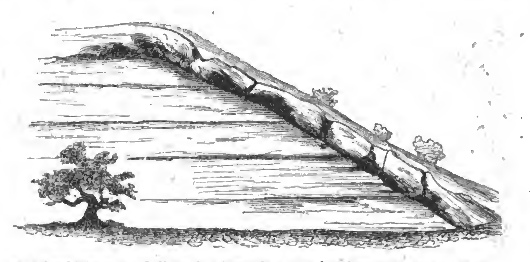
und Jacobs die Rede ist, wenn nach dem Sieg über die Midianiter 72,000 Rinder, 61,000 Esel und 675,000 Schafe zur Vertheilung kamen und der König Josia noch zum Passah 3000 Rinder zum Morgenopfer darbrachte, muss sich Jeder sagen, dass zu solch einem Viehstand ein glänzender Wieswachs erste Voraussetzung ist, der ohnehin nicht unter türkischer Misswirthschaft, aber selbst mit Hilfe europäischer Musterwirthschaft nimmermehr hergestellt werden kann. Waren nun einst Wiesen und Wälder in Juda, so gab's auch einst Humus; gab's aber Humus, so gab es auch einen Wechsel von Sommer und Winter, es war mit andern Worten das Clima ein anderes. Diese Aenderung des Clima's aber konnte der Mensch durch Cultur und Raubbau, durch Devastation der Wälder allein nicht vollbringen. Dazu gehörten noch andere Factoren, aber jedenfalls die wichtigsten in ihren Consequenzen, es sind diess die Niveauveränderungen der Erdoberfläche, die zu allen Zeiten, ob auch jeder Zeit unbemerkt von den Menschen, wirken und die Richtung der Winde und Wolken, der atmosphärischen Niederschläge, die Vertheilung der Sonnenwärme u. s. w. bedingen.

Für geognostische Untersuchung gewährt nun freilich der Mangel an Humus und die nur sparsame Pflanzenbedeckung bedeutende Vortheile. Ueberall treten beim nächsten besten Gehäng die Schichtenköpfe hervor, während die sanfteren Gehänge und die Sohlen der Niederung von Diluvialgebilden der eigenthümlichsten Art bedeckt sind. Vor Allem ist auf die ganz eigenthümliche Verwitterungsweise der Gesteine aufmerksam zu machen, die in der regenlosen Gegend Egyptens zu beobachten ist, und auch wieder einen der vielen Gegensätze zwischen Morgenland und Abendland bildet, denen wir täglich im Orient begegneten. In unserem vom Regen wiederholt befeuchteten Schwaben z. B. wittern die Steine von aussen nach innen ab, die Regentropfen ziehen Furchen über die Kalksteine der Alb, machen Rinnen und Vertiefungen in allen unseren Schichtenköpfen, die zwischen der Pflanzendecke hervorschauen oder als Feldsteine sporadisch herumliegen. Schlägt man die Steine entzwei, so sieht man das Vorschreiten der Verwitterung

von aussen nach innen deutlich genug, der Kern ist noch unverändert, gegen den Rand hin ist das Gestein je mehr und mehr ausgelaugt, pulverig, mit mangelndem Zusammenhang. Ganz anders am Atáqah bei Sues, Cairo und am ganzen Nil, theilweise auch am todten Meer. Eine harte, glänzende Kruste hat sich über den Stein gelegt, meist braungelb bis braun, oder lichtgelb bis grau. Man hält die Steine auf den ersten Anblick alle für Kieselgesteine, aber bald findet man durch einen Schlag mit dem Hammer, dass wir nur Krusten vor uns haben über milde, weiche Tertiärgesteine. Der Schlag auf den Stein zersplittert ihn nicht, sondern macht einfach ein Loch in denselben, aus welchem pulverig verwittertes Gestein herausstäubt. In Schwaben haben wir nur da und dort, in der Region der Lettenkohle oder der Gypsmergel, ein Gestein, das wir annähernd damit vergleichen können. Im Prozinzialausdruck nennt man es gerne Pelzkappensteine, indem sie um keinen Preis splittern und ein Schlag auf sie dröhnt, als ob man auf Leder oder einen Sack schlüge ohne weiteren Effect. Der Art sind die meisten zu Tag gehenden Tertiärgesteine der Nilländer. Die Verwitterung geht deutlich von innen nach aussen vor sich und nimmt ihre Härte und Zusammenhang von aussen nach innen entschieden ab. Es macht einen ganz eigenthümlichen Eindruck am Geneffe oder Mokattam auf die vom Wüstensand glatt gescheuerten und glänzend gefegten Nummulitenkalke mit dem Hammer einen Schlag zu führen. Der Schlag dröhnt, als schlüge man auf eine Höhlung, durch die äussere kieselartig anzusehende und anzufühlende Kruste fährt ein Loch und ist der Stein inwendig mergelig weich und pulverig, ausgelaugt. Ich vermag den Grund für dieses Verhalten nicht genügend zu erklären, möchte aber entschieden die seltenen oft erst nach 8—10 Monaten auftretenden Regengüsse als Grund dafür annehmen, beziehungsweise den beharrlichen Sonnenbrand, der die Steine durchglüht und den nach Monaten einmal befeuchteten Stein plötzlich wieder an der Oberfläche trocknet. Ich möchte damit auch noch ein anderes auffälliges Phänomen in Verbindung bringen: der Verwitterung des Marmors in ganz Egypten.

Während doch bekanntlich die Silicate nahezu unvergänglich und von den Atmosphärilien sozusagen unangreifbar sind, also dass 4000jährige Sculpturen auf Granit und Syenit so gut wie nichts an ihrer Frische verloren haben, also dass die Hieroglyphen auf den Obelisken und die Ramsesfiguren nahezu aussehen, als ob vor wenigen Jahren sie in den Fels gehauen worden wären, — während so den Silicaten das trockene heisse Clima Egyptens vollkommen zuträglich ist, gehen sämmtliche Carbonate mit Riesenschritten ihrem Ende durch Verwitterung entgegen. Carrarische Marmorplatten, in den 20er und 30er Jahren nach Egypten gebracht, um etwa auf dem christlichen Friedhofe von Cairo das Andenken eines Europäers zu bewahren, sind bereits so bröckelig, dass man mit der Hand Stücke wegbricht, an allen Wohnungen und Moscheen in Cairo, die aus dem eocenen Baustein vom Mokattam erbaut sind, bröckelt es ab und eingestürzter Häuser und Ruinen gibt es in und um Cairo bald eben so viele, als noch feste stehen. Einen besonderen Grund für die rasch fortschreitende Zersetzung der Carbonate sehe ich in der grossen Menge Chlor-Natrium, welche alle Steine durchdringt, überall ausblüht und die ganze Luft erfüllt. Ein Wüstensturm am Nil führt nahezu eben so viel Salzstaub mit sich, als ein Seesturm auf eine englische Meile landeinwärts das Ufer versalzt und fast an jeder zu Tage gehenden Kalkbank des Mokattam kann man Chlor-Natrium ausblühen sehen. Ich habe hier in der Stuttgarter Sammlung Stücke Kalkmergel von dort liegen, die, obgleich Tage lang im Süsswasser gelegen, obgleich 3- und 4mal abgewaschen und abgebürstet, aufs neue immer noch Chlor-Natrium ausblühen lassen und über und über mit einer Salzkruste sich überziehen. Offenbar ist die mit Chlor-Natrium erfüllte Luft Egyptens auch daran Schuld, dass Krankheiten der Respirationsorgane, Katarrh und Schnupfen in Egypten gar nicht vorkommen und brustleidende Europäer am Nil wieder genesen. Hienach scheint das Chlor-Natrium bei Zersetzen der Kalksteine seine Rolle zu spielen, das zersetzte Aeussere aber auf eine mir noch unerklärliche Weise zu einer Kruste zu backen, die sich über die Steine legt.

Schon oben war von den Conglomeratfelsen und Breccien die Rede, welche in der Nähe der ersten Erhebung des Gebirges aus der Ebene Saron das Taggebirge bilden. Dieses Conglomeratgestein wird im ganzen Gebirge Juda unabhängig von der Erhebung über das Meer zur Regel und deckt in mächtigen, den Bergconturen sich anschmiegenden Bänken deckelartig die Schichten der Kreide. In ganz besonderer Klarheit ist zwischen dem Oelberg und Bethanien das Verhältniss der Deckelgesteine aufgeschlossen. Die alten Kreideschichten liegen dort oben horizontal und die Thäler nagten sich in alten Zeiten schon in die Schichten ein. Ueber Berg und Thal legte sich hernach der Schutt, der zusammenbuck und jetzt die Schichtenbänke als ein Deckel überlagert. Die Schuttfelsen sind ein Gemengsel von verhärtetem



Kreideschichten am Oelberg bei Jerusalem von Conglomeratgestein bedeckt.

Kreidemergel, eckigen scharfkantigen Stücken von Kreidekalk und von gleichfalls scharfkantigen Feuersteinen, die in allen Lagen und Richtungen wie in einen Kalktaig eingeknetet worden sind. Die Bildung dieser Breccien ist immer etwas räthselhaft und hat, so viel mir bekannt ist, in den Kreidebergen Frankreichs und Englands nichts Aehnliches. Wohl finden wir in unsern Kalkgebirgen der Alb ähnliche Gebilde am Fusse von Bergen, aus denen Wasser quellen, oder am Rande tertiärer Becken, aber in dieser merkwürdigen Verbreitung wie im Gebirge Juda, in dieser Ausdehnung über Höhen und Niederungen, in dieser Felsmassen bildenden Mächtigkeit war mir die Erscheinung neu

und unerklärlich. Auf den ersten Anblick hielt ich die Felsendeckel für alte Schichten und staunte über die Biegungen und Faltungen derselben, die etwa durch vulcanische Kräfte von Senkungen und Biegungen erzeugt wären, bald aber sah ich unter den gewölbeartig aufgebauten Bänken die Kreidebänke in ungestörter Lagerung und erkannte alle die massenhaften, deckenden Gebirge als verhältnissmässig junge Bildungen, die aber mit Bestimmtheit grossen Wasserreichthum voraussetzen, ohne welche sie gar nicht denkbar wären.

Auf ähnliche Vorgänge in alten geologischen Zeiten weisen die Felsenmeere auf den Höhen. Gleich auf den Höhen westlich Jerusalem, wo sich die Wasserscheide hinzieht zwischen Mittelmeer und rothem Meer, liegen die colossalsten Felsenblöcke regellos umher, mächtige Schichtenreste von Hippuritenmarmor, der sicherlich an der gleichen Stelle einst in der Schichte gelegen, nur im Niveau etwas höher, also dass er nach abgewaschenem Unterlager sank und stürzte. Von der Höhe oberhalb Jerusalem ziehen sich derartige zu Tage liegende Felsblöcke, die aussehen, als wären sie vom Himmel gefallen, im Süden gegen Hebron, im Norden gegen Samarien über das ganze Gebirge Juda. Besonders auffällig waren mir die Felsblöcke von Bethel (Beitîn), an der Grenze von Juda und Ephraim, wohin man Jacobs Vision von der Himmelsleiter verlegt. Hunderte abgewitterter, riesiger Felsblöcke liegen hier zerstreut ohne Regel, zwischen den einzelnen Marmorfelsen hindurch sieht man den Weg zum ersten Thalgrund, der weiterhin zu dem Hauptthale führt, mit welchen die grünen Ebenen Samariens erreicht werden. Auch auf dem Garizim bei Nablus und dem Mt. Ebal gegenüber liegen auf den höchsten Höhen derartige lose Felsblöcke zerstreut, in den alten Zeiten als Opfersteine benützt, die noch an den eingemeisselten Rinnen sich erkennen lassen, durch die das Blut der Opferthiere abfloss.

Diese Steine alle weisen offenbar auf eine lange Zeit hin, während welcher das Gebirge Juda nach dem Rücktritt des Kreide bildenden Meeres als Festland existirte, während welcher bereits die Oberfläche Palästina's in ihren Grundzügen fertig war und

in feuchtem, wasserreichem Clima die Abwitterungen, Breccien und Conglomerate sich bildeten, deren Incrustation ohne mineralische Quellen oder wenigstens ohne tropische Regengüsse und darauf folgende Sonnengluth kaum denkbar ist.

Endlich ist noch ein Blick auf die alten Geschiebe zu werfen, die in Einem Niveau als Schuttkranz das todte Meer umgeben und den gegenwärtigen Seegrund bilden. Diese Geschiebe entstammen, so weit ich sie beobachtete, nur aus den nächsten Bergen ums Meer, aus lichtem bis dunklem Hippuritenkalk, dem bituminösen Mosesstein, aus Feuerstein und ähnlichen Kreidegesteinen. Sie bilden dieselbe Art von Geschieben, wie sie heute noch am Ufer der Meere in der Nähe felsiger Küsten oder an der Mündung Steine schiebender Flüsse sich finden, dieselben Geschiebe, wie sie der Rhein in den Bodensee wirft oder der Jordan ins Bahr Lût. Dass der Barometer an der Grenze dieser alten Geschiebe auf 31,20 bei 73° Fahrenh. stund, ist schon gesagt, während der Spiegel des Sees bei 76° Fahrenh. 31,58 zeigte. Hienach hätten wir in früheren Zeiten einen alten, 300 Fuss höheren Wasserstand des todten Meers und dazu noch die Flächen gerechnet im Norden und Süden des Meeres, die nur aus diesen Geschieben bestehen, eine um einige □Meilen grössere Ausbreitung der Wasserfläche.

Auf diesen Kranz alter Geschiebe wurde ausser jüngsthin von Lartet noch nicht in gebührender Weise aufmerksam gemacht, und doch ist das Verständniss des el Ghôrs ohne die Beachtung dieser Umstände gar nicht möglich. Wie ganz Palästina eines der ältesten Festländer der Erde in dem Sinne ist, dass es seit den Zeiten der Kreide dem schichtenbildenden Meere entstiegen blieb und kein anderer Einfluss auf dessen Oberfläche sich geltend machte, als der der Atmosphärilien, so können wir das todte Meer einen der geologisch ältesten Seen der Erde nennen, der in seiner Abgeschlossenheit, d. h. ohne irgend welche Communication mit dem Ocean in geologische Perioden zurückgreift. Von grosser Wichtigkeit ist es, die höchsten Wasserstände an diesem aus der alten Tertiärzeit in unsere Tage hereingreifenden Reservoir der atmosphärischen Nieder-

schläge kennen zu lernen; es gibt die Wassermasse im todten Meer heute noch das Maass ab für die jährlichen Niederschläge. In feuchten Jahren und nach grösseren Schneefällen auf dem Libanon steigt der Wasserspiegel um 4, ja 6 Fuss, um welche die Fluthmarke über die der trockenen Jahrgänge sich erhebt; bemerken wir nun am Ufer eine alte, den jetzigen Wasserspiegel um 300′ überragende Fluthmarke, so ist der Schluss auf frühere bedeutendere Niederschläge sehr einfach. Louis Lartets Beobachtungen im Süden des todten Meers bestätigen vollständig diese Anschauung, er fand die Niederschläge des Meeres aus früheren Zeiten auf und an der Halbinsel von Lisân am mächtigsten und schönsten entwickelt und nennt sie desswegen „die Niederschläge von Lisân". Es sind zahllose lichtgraue Mergelbänkchen im Wechsel mit dünnen Schichtchen Salz, Salzthon und Gypslinsen, deren Aussehen das eines vollständig gebänderten Gebirges ist; zwischen die Schichten hinein legen sich Bänke von Feuersteingeschieben, oder wie im Wadî Arâbah von Feldspatgestein und Porphyr. Diese Niederschläge, die Lartet auch am Südufer des Tiberias-Sees in analoger Weise wieder gefunden hat, erweisen sich als moderne Niederschläge, wie sie die Sonde*) des Herrn Vignes zwischen Ghuweir und Zerka Maîn aus der Tiefe des Sees hervorgeholt hat. Fossilreste hat Lartet in diesen modernen Niederschlägen so wenig gefunden, als er unter den Geschieben irgend eine Spur vulcanischen Gesteins traf und schliesst daraus wohl mit vollem Recht 1) dass diese Niederschläge den vulcanischen Perioden vorausgingen, welche im Osten des todten Meers und im Haurân eine so gewaltige Umgestaltung des Bodens zur Folge hatten, 2) dass schon in jenen frühsten Zeiten das Wasser in einer Weise versalzen war, welche die Existenz lebender Wesen unmöglich machte.

Hält man alle diese Erscheinungen zusammen, die tiefeingenagten zahlreichen Wadi's mit ihren Geschiebemassen, die heut

*) Die Sonde brachte Mergel und Thone zu Tage, von graublauer Farbe, mit eingesprengten cubischen Salzcrystallen und Gypslinsen, vollständig analog den Niederschlägen von Lisân.



zu Tage Jahr aus Jahr ein trocken liegen, und den früheren hohen Wasserstand im Gohr, so bedarf es der Annahme tiefgreifender climatischer Umwandlungen in diesen asiatischen Ländern, um den Contrast der jetzigen Wasserarmuth und Dürre des Landes zu erklären. Unter den biblischen Personen war Abraham, Jacob, Josua bis in die Zeiten der Propheten noch Zeuge dieses Reichthums an Wasser, der aber schon zu Christi Zeiten in einer Weise abnahm, dass bereits die Bildung der Steppe und Wüste begann, die denn auch im Laufe von 18 Jahrhunderten, gefördert durch die elendeste Wirthschaft der Menschen, in kläglicher Weise zugenommen hat.

Ganz dieselben Resultate liefert ein Blick auf die Länder am rothen Meer und am Nil, in welchen die Bildung der Wüste als eine vollendete anzusehen ist. Hier ist es einzig nur der „heilige Nil", der die süssen Wasser des Sudans durch die kahle Steinwüste wälzt und nur so weit, als sein Wasser dringt, Leben und Segen verbreitet. Nirgends deutlicher als in der Wüste, wo keinerlei Vegetation den Blick beirrt, tritt die erodirende und Schuttmassen bildende Kraft früherer Wasserströme und einer vergangenen regenreichen Zeit dem Auge entgegen. Wenn im Wadi el Tih östlich Cairo das Ausgehende der Schichten die Gestalt der beistehenden Figur angenommen hat, die



Erosionserscheinungen am oberen Eocen im Wadi el Tih.

sich hundertmal im Kleinen wie im Grossen wiederholt, so weiss Jedermann, dass keine andere Kraft als die des Regens resp. des fliessenden Wassers solche Formen zu schaffen im Stande ist. Alle Thäler der Wüste sind alte Wasserläufe, alle Felsplatten, Zinnen und Zacken an den Bergen sind Reste alter Wasserstürze, und die ganze Sinaihalbinsel, wie die ungeheure Länderfläche im Osten und Westen des Niles gibt auf jedem Schritt und Tritt hiezu Belege.

Je greller nun aber gerade am Nil der Contrast ist zwi-

schen der Wüste und dem Culturland, um so mehr richtet sich Sinn und Auge auf den belebenden Strom, welcher der Schöpfer und Erhalter von ganz Egypten ist und ohne den das Land von Chartûm bis Alexandria in wenigen Wochen todtgebrannt und vollständigst alles Lebens entblöst wäre. Wenn man hier von dem Contraste zwischen Wüste und Culturland redet, so ist es keinerlei Uebertreibung, zu sagen, man könne mit Einem Schritt von der Wüste ins grüne Land treten. Es ist der Schritt über den letzten Bewässerungsgraben, der sich nach physicalischen Gesetzen noch mit Nilwaser füllen lässt. Nileinwärts von dem Graben ist das grüne Kleefeld oder Weizenfeld, drüben über dem Graben ist die Wüste. Das ganze Bewässerungssystem aber ist künstlich, seit Jahrtausenden von Menschenhand ausgeführt und auch heute noch durch anhaltende Arbeit des fleissigen Fellahs aufs Neue immer im Stande gehalten. Die stete, nie aufhörende Arbeit besteht in der Anlage von Brunnen, Canälen und Dämmen. Die ersteren sind überall in einiger Entfernung vom Nil und seinen Canälen gegraben und liefern das unterirdische Nilwasser, das überall, so weit nicht die alten Schichten zu Tage treten, als klares filtrirtes Wasser in einem Niveau getroffen wird, welches dem niederen Wasserspiegel des Nils entspricht. Max Eyth *) spricht von 50,000 solcher Brunnen, die nur allein im Delta sich befinden sollen; sie werden durch Versenkung eines ringförmigen Gemäuers auf entsprechendem hölzernen Stiefel in die Tiefe von durchschnittlich 10 Meter hergestellt. Aus diesen Brunnen wird das Wasser, das landwirthschaftlich benützt werden soll, auf eine Höhe gehoben, die je nach der Jahreszeit **) im untern Delta zwi-

---

*) Das Agricultur-Maschinenwesen in Egypten von Max Eyth, Chef-ingenieur des Erbprinzen Halim Pascha. Stuttgart, Metzler 1867. Wir verweisen mit Vergnügen Jeden, der sich für egyptische Verhältnisse interessirt, auf dieses mit ebenso lebendiger Frische, als in vortrefflicher Klarheit geschriebene Buch unseres unermüdlichen geistreichen Landsmanns, der den Dampfpflug, den er an den Ufern des Nils eingeführt hat, gegenwärtig an die Gestade des Mississippi verpflanzt.

**) Während des grösseren Theils im Jahr, von Mitte Januar bis

schen ½ Meter und 8 Meter, in Oberegypten bis zu 11 Meter schwankt. Der gewöhnliche Apparat für die Hebung der Wasser ist die Sakkie, die allen Reisenden wohl bekannte Maschine eines durch einen Ochsen oder ein Kameel in Bewegung gesetzten Schöpfrades mit angehängten Wassertöpfen, die nie geschmiert weithin ihr Krächzen und Pfeifen ertönen lässt. — Neben den Brunnen bestehen die Arbeiten der Fellahs in der Anlage von Canälen und Dämmen, die sich in die graueste Vorzeit Egyptens zurückdatiren. Erstere haben die vom Hauptstrom abgelegenen Landestheile mit Wasser zu versehen, letztere das Land zur Ueberschwemmungszeit zu schützen. Namentlich ist ganz Unteregypten auf diese Weise angelegt, dass alle Canäle zwischen 2 Dämmen von 2—3 Meter Höhe laufen und ausserdem jeder Gütercomplex, ja meist die einzelnen Felder mit Dämmen umzogen sind. An einem von der Regierung

---

Ende Juni wälzt der Nil seine gelben Massen mit geringen Schwankungen des Niveaus ruhig durch das gewaltige Thal. Das Wasser ist immer trüb, indem es stets in feiner Auflösung Schlamm mit sich führt. Erst Ende Mai und Anfang Juni, wo der Strom sein niederstes Niveau erreicht, klärt sich das Wasser und bleibt hell bis Ende Juni. Dann nimmt es eine klargrüne Farbe an, die nach 3—4 Tagen in ein eigenthümliches trübes Roth übergeht — das erste Signal, dass das grosse Ereigniss des Jahrs, an dem Egyptens Fruchtbarkeit hängt, einzutreten beginnt. Ein rascheres Strömen und ein nun bemerkliches Steigen des Niveaus macht sich in den ersten Tagen des Juli fühlbar, die Farbe des Wassers wird dickgelb. Erst langsam, 1—3 Centim. im Tag, dann rascher und rascher, schliesslich 50—60 Centim. in 24 Stunden schwillt die Masse, bis sie in den ersten Tagen des August über die Uferränder tritt und das ganze Land in einen See verwandelt. Langsamer, in Folge der plötzlich erreichten Breite aber immer noch merklich steigt der Strom bis Ende September, wobei das ruhig fliessende Wasser den Schlamm, mit dem es förmlich gesättigt zu sein scheint, mit ziemlicher Willkür hier, wo Niederungen sind, in grossen Massen, dort, wo lebhaftere Strömungen stattfinden, wenig oder gar nicht absetzt. Im Lauf des Januars endlich tritt der Fluss in sein altes Bett, das gewöhnlich mannigfach verändert ist, zurück und sinkt stetig, bis er mit dem Juni wieder sein tiefstes Niveau erreicht. Siehe M. Eyth im citirten Werke pag. 5.

bestimmten Tag, der meist in die ersten Augusttage fällt, werden die zuvor abgedämmten Hauptcanäle geöffnet und damit die hundert und aberhundert Lebensadern des Landes gefüllt. Das Land selbst bleibt trocken, dagegen wird ganz nach Belieben und Bedürfniss wochen- oder monatweise das einzelne Feld unter Wasser gesetzt. Wird die Schleuse geschlossen, so ist nach wenigen Tagen schon das Wasser verdampft und das Feld für den Pflug bereit.

Viel tausendmal hat sich, seit die Pyramiden von Memphis stehen, dieser landwirthschaftliche Process wiederholt und wurde vom Wasser und von den Menschen das Unterste der durchschnittlich 10 Meter mächtigen Thonbank zu oberst gekehrt und das, was vorher oben war, unten wieder begraben. Hand in Hand mit dieser mechanischen Ortsbewegung des Schlammes ging auch chemisch eine Veränderung desselben vor, wie aus Regnaults Untersuchung erhellt:

| | Frischer Nilschlamm enthält | Alter Nilschlamm |
|---|---|---|
| an kohlensaurem Kalk . . | 18% | 10% |
| „ kohlensaurer Bittererde | 4 „ | 1 „ |
| „ schwefelsaurem Kalk . | 0 „ | 3 „ |
| „ Eisenoxyd . . . . . . | 6 „ | 3 „ |
| Unlösliches und Wasser | 63 „ | 76 „ |
| Organische Theile . . | 9 „ | 7 „ |

Der Nilschlamm *) besteht, unter einer mässigen Vergrösse-

*) Der Nilschlamm lässt sich neben keinen europäischen Boden stellen und scheint überhaupt ganz einzig auf der Erde dazustehen; Nigerschlamm z. B. auf der Westküste von Afrika geholt, in welchen sich ein Lepidosiren eingeschlagen hatte, verhält sich schon wieder ganz anders. Er enthält 2,7 kohlensauren Kalk, keine Bittererde und gleicht in seinem mechanischen Verhalten dem europäischen Lehm und Löss. — Eine der practischen Bodenproben, wie ich sie seit vielen Jahren mit württembergischen Böden vorgenommen habe, auf den Nilboden angewandt, wird das Gesagte bestätigen. Die practische Probe besteht einfach darin, dass ich 10 Gramme abwäge und in einem halb mit Wasser gefüllten Titrirglase schüttle, bis sich der Boden gelöst

rung betrachtet, aus vollkommen gleichartigem Korn, der frische vom Steilufer des Stroms genommene aus Minimaltheilen von $^1/_{30}$—$^1/_{100}$ Millim., höchst selten bemerkt man ein Körnchen von $^1/_{10}$ Millim. Ausser den oben bezeichneten löslichen Theilen besteht das Unlösliche aus Sand und Thon. Der Sand ist farbloser, durchsichtiger Quarz, trüber, milchiger Quarz, rother und brauner homogener Kiesel, gelber Kiesel, Feldspat, Hornblende, Epidot u. s. w.; er bildet bei durchfallendem Licht ein wahres Kaleidoskop, so reizend bunt sind in allen Farben die Sandkörner der genannten Minerale umhergestreut, die zusammengeballt der ganzen Masse die braungraue Farbe geben, in welcher ganz Egypten sich dem Auge des Reisenden präsentirt. Der 10 M. mächtige Nilschlamm ruht in ganz Egypten auf einem Lager von Meersand, der im Bette des Flusses und auf dem Grund der Brunnen vom Wasser berührt alsbald in Bewegung geräth und ein Nachstürzen der darüber liegenden Thonschichten zur Folge hat. Im Allgemeinen macht das ganze Schichtenpacket des Nillandes, wo es im ursprünglichen Zustand beobachtet werden kann, den Eindruck einer geologischen Schichte, nicht den einer Alluvion. Das ganze Land zwischen den Katarakten und dem Mittelmeer war ehedem ein negatives Delta, eine schmale Meeresbucht, die sich wohl zur Zeit der Pliocene allmählig mit Lagunenschlick füllte, der von dem cry-

---

hat. Nach 10 Minuten Ruhe werden die Niederschläge des Schlammes im Glase gemessen und ergeben z. B.

Lüxe von Beimerstetten 12 Cubikcentimeter (4 Sand, 8 Thon),
Lehm von Hochdorf 11,5 CC. (7,5 Sand, 4 Thon),
Waldboden auf Schilfsand von Bothnang 12 CC. (5 Sand, 7 Thon),
Krautäcker von Bothnang, schwarzer Thonboden auf Gypsletten 19 CC. (7 Sandmergel, 12 Thon),
Lehm von Zazenhausen (kalter Boden) 10 CC. (4 Sand, 6 Thon),
Lehm ebendaher (heisser Boden) 13 CC. ($4^1/_2$ Sand, $8^1/_2$ Thon),
Weisser Boden vom Jägerhaus bei Hemmingen 11 CC. (4 Sand, 7 Thon),
Lehm von Weissach 11 CC. (8 feinster Sand, 3 Thon),
Nilboden von Schubra (Baumwollenfelder) 22 CC. Die ganze Masse gleichmässig vertheilt, dass zwischen Sand und Thon kein Unterschied gemacht werden kann.

stallinischen Habesch und Sudan in die Meeresbucht eingewaschen wurde. Späterhin, nach der Erhebung Egyptens aus dem Meer, grub sich der Strom in diesen Schlamm, der bei der leichten Löslichkeit hier losgeschwemmt wurde, um dort sich wieder zu setzen. Müd und träge schleicht der Strom von Assuan zum Meere mit einem Gefäll von 11 Cent. pr. Kilometer bis Cairo und von nur 4 Cent. von Cairo abwärts, also dass man am Flusse selber niemals die Stromrichtung zu beurtheilen im Stande ist. Bald sinken selbstverständlich die suspendirten Schlammtheile bei diesem trägen Laufe nieder und würde er gar bald sich vollständig klären, wenn nicht auf jeder Wegstrecke, die er zurücklegt, aufs Neue immer wieder ihm Gelegenheit geboten wäre, mit frischem Schlamm sich zu speisen, der an jedem Ufer abgewaschen wird. Einen interessanten Beleg hiezu bietet die Stadt Girgeh in Mittelegypten, deren Anblick wohl jedem Reisenden unvergesslich bleibt. Der Nil nagt den Grund und Boden, auf dem die Stadt steht, mehr und mehr weg, Moscheen und Häuser stürzen ein und es decken auf pittoreske Weise die gestürzten, halb noch stehenden, halb geneigten Granitsäulen eines Tempels, das Mauerwerk von entzweigespaltenen Wohnhäusern die Böschung, ebenso ein Denkmal des nagenden Nils als der unbegreiflichen Ruhe des Arabers, der sein Haus noch nicht verlässt, ob es auch zur Hälfte in den Strom gestürzt ist.

An solchen Stellen wie bei Girgeh und auch sonst vielfach am Steilufer des Stromes sieht man von der Barke aus den alten „gewachsenen“ Boden des Nillands, 10—12 Schichten von verschiedener Mächtigkeit, einige zöllig, andere mehrere Fuss stark, welche bei niederem Wasserstand eine 25—30′ hohe Einböschung des Stromes bilden. Dieses alte Ufer macht nun gar nicht den Eindruck einer Alluvion, eines geschlossenen Lehm- oder Lössgrundes, als vielmehr mit seinen regelmässigen Klüften und Abhängen den einer alten geologischen Schichtenbildung. Erst unten im Delta und zwar an Orten, wo früher etwa der Strom lief, im Lauf der Zeit aber den Lauf verändert und das alte Bett wieder zugeschwemmt hat, erst da sind die

kartenblattdicken Lagen im Schlamm und haben wir nicht den alten ursprünglichen, sondern den umgebackenen Nilschlamm vor uns, der mittelst Dämmen und Canälen an beliebigen Orten, in beliebiger Stärke von den Bauern niedergeschlagen wurde. Wer nun aus der Zahl dieser Schlammkartenblätter, ähnlich wie man das Alter des Baums an den Jahresringen erkennt, auf das Alter egyptischer Cultur Schlüsse ziehen will, begeht in Wahrheit einen unverzeihlichen Leichtsinn. Weil man — ist der fatale Schluss — 1854 beim Brunnen von Heliopolis in 20 M. Tiefe noch Scherben von Töpfen fand, weil man ferner im Jahr eine halbe Linie Schlammniederschlag beobachtet (?), so thut das 6 Zoll aufs Jahrhundert und resultiren aus den 20 Metern Schlamm 12,000 Jahre, vor denen man in Egypten schon Töpfe brannte! Andere bringen nach ihren Beobachtungen blos $2^1/_2$ Zoll heraus pro Jahrhundert (sehr begreiflich, denn diese hatten Nilschlamm von solchen Feldern, auf denen der Bauer das Wasser nicht so lange stehen liess als ein anderer!), thut 30 Jahrtausende! Es wäre wahrlich an der Zeit, dass dieser hundertmal in den Lehrbüchern der Geologie wiedergekäute Unsinn ein- für allemal ausgemerzt und vor den Augen der Wissenschaft nie mehr ein Argument citirt würde, mit dem man höchstens noch einen leichtgläubigen Laien berücken mag.

Ich freue mich, dass Hr. Ingenieur Eyth hierin vollständig meine Ansicht theilt. Er schreibt in dem schon erwähnten Werke pag. 6: „Ueber das Quantitative der Bodenerhöhung im Delta liegen keine sicheren Daten vor und beruht alle und jede chronologische Berechnung hinsichtlich der im Nilschlamm begrabenen Monumente auf einem vollständigen Missverstehen der Verhältnisse. Vor Allem lagert sich in Folge wechselnder Strömungen die Thalsohle nicht ganz flach ab, so dass in einem Jahr ein sanfter Hügel entsteht — vielleicht durch zufällige Anpflanzung von Gesträuchen, die den Schlamm aufhalten —, wo im nächsten Jahr bei höherem Wasserstand und kräftigerer Strömung Hügel sammt Gesträuch wieder verschwindet und einer ausgewaschenen Mulde Platz macht. Besonders aber wird, wo Menschenhand eingreift (und diess ist überall der Fall, wo der

eigentliche Culturboden liegt), jede derartige Berechnung unmöglich, indem das Anschwemmen als ein wesentliches Moment in der Landwirthschaft benützt und mit Leichtigkeit geleitet werden kann. Es kann der Fellah, der einen Damm um das Unterende seines Feldes zieht, in einem einzigen Jahr ein paar Jahrtausende mehr in die scharfsinnigste Berechnung eines europäischen Gelehrten hineinschwemmen."

Wir lassen darum die schwindelnden Jahrtausende bei Seite, die sich aus dem Nilschlamm nach Belieben ausrechnen lassen. Das Alter der egyptischen Culturzeit muss sich selber bestimmen aus den Werken der Cultur, aus den Inschriften, Zahlen und Bildwerken auf Stein. Welch ein ehrwürdiges Alter nur die Todtenstadt von Saqára hat, um vom Alter der Sphinx zu schweigen, geht schon aus dem ganz andern Clima und ganz andern Lebensgewohnheiten, Sitten und Bräuchen hervor, welche die bemalten und behauenen Wände „des ewigen Hauses", wie die Inschrift zu dieser Todtenstadt heisst, voraussetzen und verkündigen. Die neusten Ausgrabungen Mariette-Bey's, des unermüdlichen Forschers und Begründers des Museums von Bulaq, haben mit Einemmale ganz neue Blicke in die Vergangenheit eröffnet, die nur denen verglichen werden können, welche uns neuerdings die Entdeckungen in den deutschen Sümpfen und Mooren eröffnet haben. Auch hier entstehen aus dem Sumpf alte Generationen wieder, die so zu sagen einer ganz andern Welt angehören, da wir die Brücke noch nicht fanden, welche aus dieser Urgeschichte zur wirklichen Geschichte führt. So viel steht bis jetzt hier wie dort fest: ein vollständig verändertes Clima bezeichnet jene Zeit, die sich in Deutschland durch Gletscher nebst Renthier und Bär charakterisirt, während in Egypten das Fehlen der Wüste zur nothwendigen Voraussetzung wird. Auf der Sinaihalbinsel schon hatte ich einigemale Veranlassung, auf frühere wasserreiche Zeiten hinzuweisen, dessgleichen die absolute Unmöglichkeit darzuthun, dass einst, wenn die Wüste schon bestanden hätte, aus der Wüste von Hamamat und Abu Goueh die Steincolosse zu den thebaischen Bauten hätten geliefert werden können. Diese Bauten von Theben er-

reichen nun nahezu das Jahr 3000 vor Christus; lange vor ihnen aber stunden schon die Pyramiden und die Todtenstädte von Memphis, die nach den neuerstandenen Bildern und Inschriften den Mittelpunct darstellen eines alten Reiches mit vollendeter Gesittung und entwickelten Volksgebräuchen, das ganz Egypten beherrschte. Es versäume doch Niemand, dem es möglich ist, einen Gang zu machen durch die älteste bekannte Todtenstadt der Welt, durch das frisch eröffnete Saqára, namentlich um den Contrast zu den thebaischen Königsgräbern zu fühlen. In Theben sind überall schon die zahlreichen Bilder eines priesterlichen Rituals in die Todtenkammern eingedrungen, Isis und Osiris schmücken die Wände; abergläubische Schauderbilder aus der Unterwelt weisen darauf hin, dass der Priester die Oberhand gewonnen hat und die Macht besitzt, die Prüfungen der Seele abzukürzen. Von dem Allem hat Saqára noch nichts. Hier ist der Todte in Mitten seiner Frau und Kinder, seiner Diener, Hunde und grünen Affen. In Basrelief ist das Bild des Todten vielfach an den Ehrenplätzen angebracht mit seinen Titeln, seiner Lebensgeschichte, mit auffallenden Gebrechen oder sonst einem kenntlichen Signalement. Er lebt auf dem Bauernhof, in leichten auf Säulen gestellten Bauten. Seine Hausthiere sind Ochsen, Esel, Hunde, Affen, Antilopen, Gazellen, Gänse, Kraniche, Enten, Storchen und Turteltauben. Keine Spur in der ganzen Todtenstadt vom Kameel, dem unentbehrlichen Hausthier Egyptens, seit die Wüste besteht, kein Bild noch von Pferd, Giraffe, Elephant, Schaf oder Huhn. In die häuslichen Einzelheiten, die ein harmloses landwirthschaftliches Leben bekunden, mischen sich Erinnerungen an die Laufbahn des Todten, an seine Reisen, seinen Handel, Spiele und Tänze, niemals eine Spur kriegerischen Lebens (wenigstens vor der 12. Dynastie) und sehr wenig religiöses Ritual. Das „ewige Haus" ist noch keine Gott geweihte Capelle, in der Osiris herrscht, sondern der Todte selber ist in seinem Hause Herr und Meister, der Hausgott, auf den sich Alles bezieht, und seine Todtenkammer ist die Stätte, wo er seine Gewohnheiten und Behaglichkeiten des Lebens findet.

Welch ein Unterschied zwischen dieser Lebensanschauung des ältesten Egyptens, genommen aus der Todtenstadt von Saqára und den Pyramiden, und der Lebensanschauung des thebaischen Egyptens, genommen aus den Königsgräbern von Qúrna und Medinet Habu! Man weiss nicht, was längere Zeit zur Einführung braucht, ein so veränderter Volksglaube oder die Einführung und Verbreitung neuer Hausthiere. Das Kameel fehlt selbst noch auf den Tempelwänden von Theben und war sicherlich zur Zeit der Gründung von Theben nicht eingeführt, denn es gab noch keine Wüste; Prachtbauten, wie im Assassifberge oder in Denderah und die Riesenbauten der Welt, zu denen wir heute nur im tiefsten Gefühl eigener Armseligkeit hinanblicken, solche Bauten setzt man in keine Wüste abseits, in die man nur mit Noth und Mühe gelangt. Tausende von Wänden bedeckt man nicht vom Boden bis zum Plafond über und über mit Inschriften, Malereien und Sculpturen, dass sie ungesehen in Grabesnacht bleiben, sondern dass man die Schrift liest und die Kunstwerke sieht. Die Reste des ältesten und des alten Egyptens reden so laut von dem veränderten Clima der Nilländer, als das Gerölle in den Wadi's der lybischen Wüste von Wasserfluthen Zeugniss gibt, ob auch heute jahraus jahrein kein Tropfen mehr fliesst.

Wir kamen unvermerkt von der Bodenbeschaffenheit der egyptischen Berge auf das Leben zu sprechen, das einst auf diesem Boden gewachsen ist, und glauben nicht missverstanden zu werden, wenn wir auch dieser geistigen Blüthe des Bodens zum Schluss unsere Beachtung schenkten. Steht doch thatsächlich immer die geistige Kraft eines Volkes im engsten Zusammenhang mit dem Clima. Heutzutage erlahmt die Energie selbst eines kräftigen Europäers unter der Sonne von Egypten; von einem geistigen Arbeiten, von Studien, wie wir sie in Europa gewohnt sind, ist in Afrika geradezu keine Rede. Man erschlafft, wird träge und faul, män fängt an zu bummeln und macht es, wie es jeder Orientale macht, denn man fühlt, dass das natürlich ist und der Luft entspricht, in der man lebt. Eine geistige Thätigkeit, wie zu den Zeiten der Griechen, da Alexandria der

Mittelpunct aller Künste und Wissenschaften, eine wahre Weltuniversität mit der reichsten Bibliothek der Erde war, oder wie zu den Zeiten der Platoniker bis in die ersten christlichen Jahrhunderte, da die tiefsten Denker der Kirche, ein Gnostiker Origenes, ihre religiös-philosophischen Systeme entwickelten — ein derartiges Schaffen der Gedanken setzt ganz nothwendig ein anderes Clima, eine feuchtere Luft in Egypten voraus. Auf dem gegenwärtigen Boden des Nillandes wird kein philosophisches System mehr erblühen und mit keiner Macht der Welt könnte man eine Universität, die nur entfernt einer europäischen gliche, dorten erstehen lassen.

So nahe daher auch wegen seiner Geschichte der Orient dem Abendländer steht und so heimisch wir uns geistiger Weise gemacht haben in den Bergen und Thälern der Sinaihalbinsel und Palästina's, so nahe endlich auch der Naturforscher die Schichten des Orients mit europäischen in Verbindung bringt, so unerklärt bleibt doch immer die ganze grosse Vergangenheit dieser Stätten ohne die Voraussetzung der tiefgreifendsten climatischen Veränderungen, die ebensowohl in geologischen Niveauschwankungen als in cosmischen Wandlungen ihre letztere Ursache haben.

---

# Erklärung der Tafeln.

## Tafel IV.

1. *Actaeonella Salomonis* Fraas, aus dem Wadi Jôs bei Jerusalem pag. 240.
2. *Actaeonella syriaca* Conr., ebendaher pag. 239.
3. *Phasianella Absalonis* Fraas, ebendaher pag. 240.
4. *Chemnitzia syriaca* Conr., aus dem Baculitenkalk am Bahr Lût pag. 243.
5. *Turritella Adullam* Fraas, Adullamthal zwischen Marsába und Bethlehem pag. 242.
6. *Nerinea Mamillae* Fraas, Kreidekalk von Mamilla pag. 241.
7. *Hippurites syriacus* Conr., Wadi Jôs bei Jerusalem pag. 229.
8. *Nummulina cretacea* Fraas, aus dem Hippuritenkalk bei Jerusalem pag. 227, a. natürliche Grösse, b. die Hälfte des Querschnitts 4mal vergrössert, c. ein Viertheil des Scheibenschnitts 8mal vergr.
9. *Crassatella Rothii* Fraas, Kreidemergel vom Djebel Tôr bei Jerusalem pag. 234.
10. *Nerinea longissima* Reuss, Mamillateich pag. 242.
11. „ *Schickii* Fraas, Mamillateich pag. 242.
12. *Dentalium Wilsoni* Fraas, Marsába pag. 239.
13. „ *octocostatum* Fraas, ebendaher pag. 239.
14. *Trigonia distans* Conr., ebendaher pag. 237.
15. *Radiolites Mortoni* Zittel, Wadi Jôs pag. 230, unter der Loupe vergrössert.
16. *Baculites anceps* Lmk., Kidronthal oberhalb der Bahr Lût. pag. 252. a. Seitenansicht, b. Querschnitt.
17. Ditto vom Bahr Lût p. 252.
18. *Ammonites Goliath* Fraas, Oelberg bei Jerusalem pag. 249. a. Seitenansicht, b. Rückenansicht.

## Tafel V.

1. *Lobocarcinus Cairensis* Fraas. ♂ von Bihr el Fachmeh östl. Cairo. pag. 299.
2. Scheere von demselben Individuum von aussen gesehen pag. 300.
3. Sternum mit der Basis der Füsse von dems. Individuum pag. 300.

4. *Lobocarcinus Paulino-Württembergicus* v. Mey, ♂ vollständigstes Exemplar von oben gesehen, aus den Steinbrüchen des Mokattam bei Cairo pag. 296.
5. Derselbe: Maulgegend mit den Kiefern, die Kieferfüsse sind abgesprengt worden.
6. Derselbe: vollständiger Scheerenfuss.
7. Derselbe: ein Stück Schale, unter der Loupe vergrössert.
8. Derselbe: Endglieder der Füsse, von der Seite des Thorax gesehen.
9. *Lobocarcinus Paulino-Württembergicus* v. Mey, ♀ a. von oben gesehen, b. von unten, mit blosgelegtem Abdomen und Sternum und dem Kieferfusspaar pag. 298.
10. Derselbe: Sternum mit den Ovarien, das Abdomen wurde abgesprengt.
11. *Callianassa nilotica* Fraas, Scheerenballen vom Todtenberg bei Assiût: a. der bewegliche Finger, b. von innen, c. von aussen angesehen pag. 259.

## Tafel VI.

1. *Patella cairensis* Fraas, Ausguss der Innenseite der Schale, aus dem unteren Steinbruch des Mokattam bei Cairo pag. 291.
2. *Vioa Cerithii* Fraas, Mokattam pag. 293.
3. *Porocidaris serrata* Arch., Mokattam p. 261.
4. a. b. *Terebratella pyramidarum* Fraas bei den Pyramiden p. 280.
5. a. b. *Ostrea Reilii* Fraas, Mokattam von oben und unten gesehen pag. 282.
6. *Cardium egyptiacum* Fraas, Assiût pag. 285.
7. *Pholas Sinaitica* Fraas, Steinkern vom Hadjar el Ma pag. 334.
8. *Eupatagus tuberculosus* Fraas, Wüste el Tih pag. 279.
9. *Sismondia Logothetii* Fraas, Assiût. a. von oben, b. von unten gesehen pag. 280.
10. *Serpula Kephren* Fraas, am Fuss der Kephrenpyramide. *)

11—14. *Clypeaster egyptiacus* Coqu., ein Fünftheil des Schildes mit den Fühlergängen. Lybische Wüste bei Saqára pag. 208.

12. a—c. Das Perisoma, 13. zeigt die Innenseite des Schildes, 14. die Kalktafeln in einem Zustand der Maceration pag. 309.

15. *Laganum depressum* Lesk. *var. sinaiticum* Fraas, vom Djebel Zeit 100 M. ü. d. M. pag. 333.

---

*) Diese Art, die im Text vergessen wurde, aufgeführt zu werden, füllt am Fuss der Kephrenpyramide vollständig eine Schichte im Gebirg.

# Kleinere Mittheilungen.

## Mausjagd eines kleinen Wiesels.

Von Forstrath Dr. Nördlinger in Hohenheim.

An einem trüben Novembertage trieb sich vor meinem Fenster ein kleines Wiesel, *Mustela vulgaris*, herum. Einen Balustradeneckstein umfliegend und flatternd bezeichneten ein Dutzend Sperlinge und etliche Finken das ungefähre Versteck des kleinen Raubthieres. Dieses stürzte plötzlich hervor, mitten unter die beflügelten Gaffer, welche sich dermassen keck in seine Nähe wagten, dass ich mich jeden Augenblick versah, einen derselben zur Beute des Wiesels werden zu sehen. Auf kaum Meterentfernung liessen sie sich auf der Strasse, dem niedrigsten Gebüsche, der Balustrade nieder, offenbar neugierig den raschen Ausfällen des Wiesels zuschauend. Von diesem konnte man nicht sagen, dass es den genannten Vögeln nachgestellt hätte, obgleich es doch sicherlich einen allzudummen oder allzukecken Spatzen nicht wohl verschmäht haben würde. Nach einer Recognoscirung in der Richtung des nahen Fohlengartens überschritt das Wiesel den breiten Weg und versteckte sich unter hohen Grasbüschen an den dicken Zaunpfosten. Jeden Augenblick streckte es den Kopf vor und machte Männchen, um besser zu sehen und zu horchen. Die beobachtenden Sperlinge und Finken legten auch jetzt wieder grosse Sorglosigkeit an den Tag. Einer der letzteren, der eben das Wiesel umschwärmt hatte, vergass so schnell die Gefahr, dass er sich auf die vorüberziehende Strasse niederliess und Körner suchte, wo ihn das unter den Grasbüschen so bequem verborgene Wiesel hätte mit Leichtigkeit erreichen können.

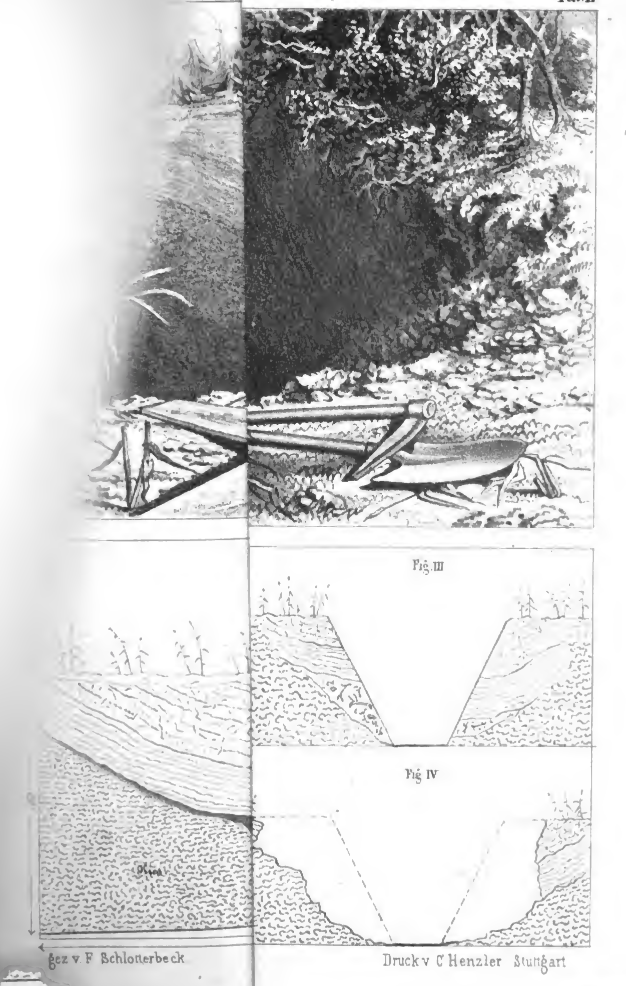


Indessen sprang eine starke Feldmaus in der Nähe des Wiesels durch das Gras und Laub und gleich darauf seiner Fährte nach in grossen Sätzen das Wiesel, so dass ich denken musste, die Sprünge gelten der Maus, diese konnte jedoch, ohne erreicht zu werden, sich verbergen, während das Wiesel vielleicht durch die Unbekanntschaft mit der Oertlichkeit oder durch Annäherung einiger des Wegs kommenden Personen bestimmt, sich wieder nach dem Verstecke zurückzog. Wieder aber wurde die Maus fast an derselben offenen Stelle sichtbar, und alsbald stürzte ihr das Wiesel in gleicher Weise wie vorhin nach. Im Nu war ihr der Process gemacht, denn obgleich das Wiesel sich sogleich von Neuem unter einen Grasbusch flüchtete, lag schon die Maus zappelnd auf dem Rücken, von einem der zuschauenden Sperlinge, *qui faisait le saint esprit*, wie der Franzose sagt, neugierig überflattert, jedoch nach wenigen Secunden vom Wieselchen abgeholt und mit hochgebogenem Hals sicher über die Strasse hinüber unter den ursprünglichen Balustradenstein getragen. Von hier aus wäre das Wiesel gern in entgegengesetzter Richtung, der Vorderseite des Schlosses entlang weiter gegangen. Es stellte in der That bald mit, bald ohne Maus Excursionen in dieser Richtung an. Doch schien es ihm nicht gerathen, mit seiner Beute so gar öffentlich auf der breiten Strasse seinem vermuthlichen gewöhnlichen Aufenthaltsorte zuzuwandern. Es entschloss sich desshalb, eine Zeitlang noch durch Sperlinge verrathen, dann aber unberufen im Schutze der Balustrade auf einem Umweg nach demselben Ziele zu gehen.

Merkwürdig schien mir die geschilderte Dreistigkeit der Sperlinge und Finken gegenüber dem Wieselchen und dass dieselben durchaus das Lärmgeschrei nicht erhoben, womit kleine Vögel ihre befiederten grösseren Feinde, wie Sperber, Eulen und dgl. zu verfolgen pflegen.

---

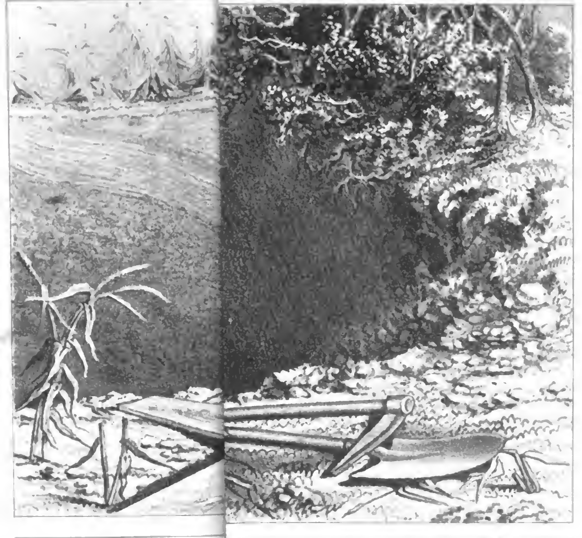
Ausgegeben im August 1867.

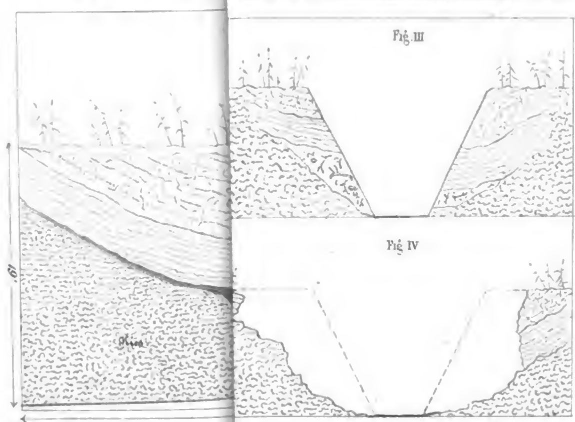



gez. v. F. Schlotterbeck

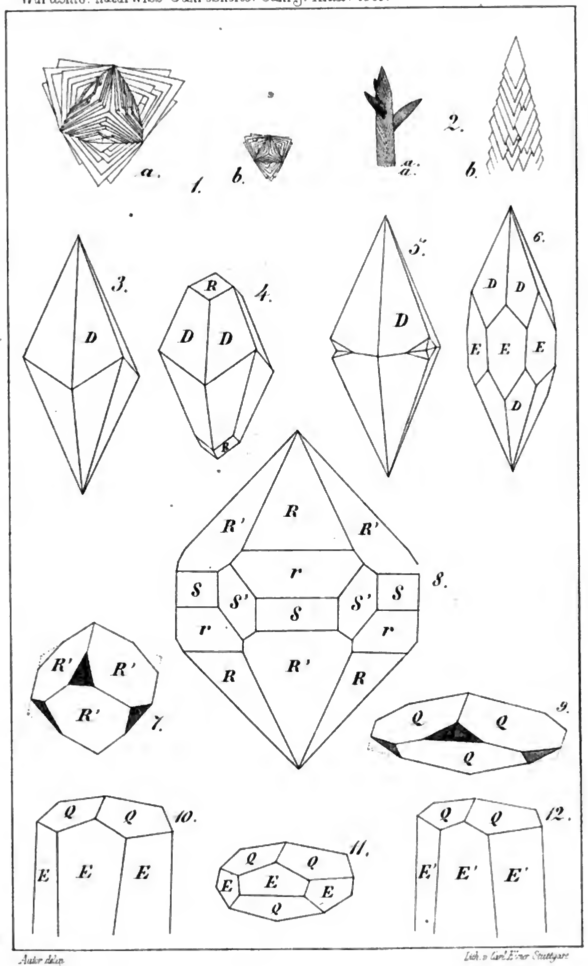
Druck v. C. Henzler Stuttgart

chlotterbeck






gez v F Schlotterbeck Druck v C Henzler Stuttgart




Autor delin.

Lith. v. Carl Ebner Stuttgart.

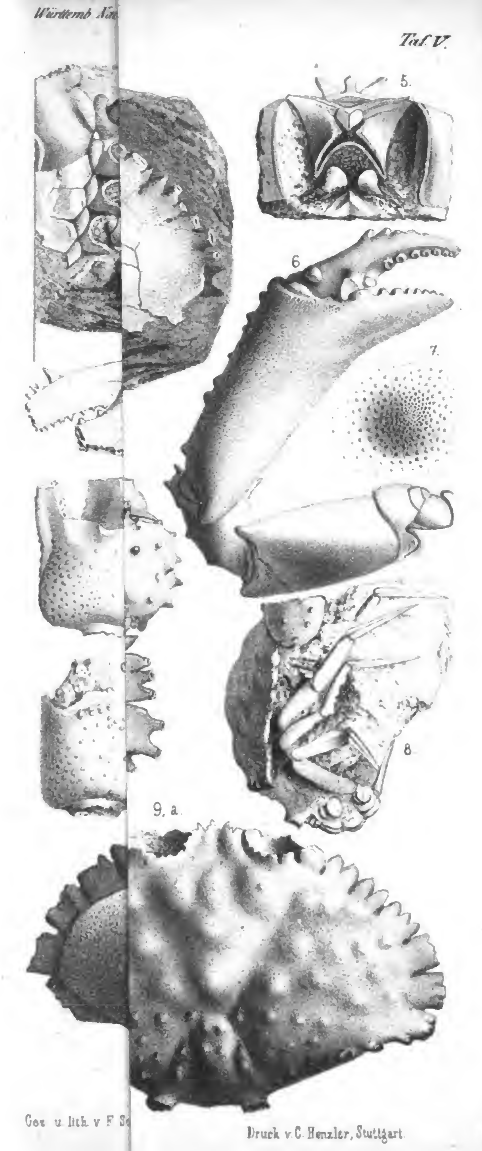
1.

18, a

7.

Gez. u. lith. v F. Schlotter

Druck v C. Henzler, Stuttgart.




Gez. u. lith. v. F. S[illegible]

Druck v. C. Henzler, Stuttgart.




Gez. u. lith. v. F. Schlotterbeck.

Druck v. C. Henzler in Stuttgart.

